

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE BELAS-ARTES



## **ERRANTE**

### **Desordem Digital (Dis)funcional na Autonomia e na Arte**

**Vera Viegas Casimiro Vilar Moreira**

Trabalho de Projeto  
Mestrado em Arte Multimédia  
Especialização em Audiovisuais

Trabalho de Projeto orientado pelo Prof. Doutor António Sousa Dias

2018

## **DECLARAÇÃO DE AUTORIA**

Eu Vera Viegas Casimiro Vilar Moreira, declaro que o presente trabalho de projeto de mestrado intitulado “Errante: Desordem Digital (Dis)funcional na Autonomia e na Arte”, é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

O Candidato

Vera V. C. Vilar Moreira

Lisboa, 16 de Fevereiro de 2018

## RESUMO

*ERRANTE - Desordem Digital (Dis)funcional na Autonomia e na Arte* propõe uma investigação artística baseada na corrupção de conteúdos digitais, neste caso imagens e vídeos, através de uma abordagem heurística de autonomia na criação computacional. O objecto de estudo foi estabelecido em 2018 a partir das produções resultantes - *Estratégia Obliqua* e *WAV(E)* - apresentadas na página *online* do projecto: <http://www.errante.net>.

Foi através de uma exploração experimental e ambígua do comportamento do erro digital que reflecti as suas revelações promissoras, partindo do pressuposto de uma produção autogovernada pela máquina. Apoiei-me em perspectivas computacionais de várias áreas de estudo que relacionam a imprevisibilidade, a mutabilidade e a degeneração dos conteúdos digitais, com a noção de autonomia. A partir do progresso e impacto da evolução digital, compreendo, no desvendar do erro, que os comportamentos autónomos apenas são simulados. São predeterminados pelos protocolos do *medium* utilizado e são passíveis de calcular através das leis matemáticas da ciência da computação.

Embora não admita a autonomia de criação computacional na sua totalidade, venho a reconhecer, tanto na colaboração de tarefas com o dispositivo, como na resolução e reprodução do erro, a hipótese de promover a inovação e a criação de novas oportunidades. Tomo aqui como uma área de investigação relevante futura: a perda de autonomia do artista no campo da produção digital e a reflexão de um cenário de coprodução criativa entre o artista e o dispositivo.

Em síntese, este estudo contribuiu com intervenções artísticas, filosóficas e científicas, para definir vantagens dos processos de erro que condicionem a noção de autonomia digital dentro do âmbito artístico. As potencialidades do erro computacional no domínio da arte, são aqui definidas pelo aperfeiçoamento de estratégias criativas e inovadoras, e pelo reflectir das questões de autonomia de produção no contexto autoral e criativo.

**Palavras-Chave:** Criação Computacional; Erro; Autonomia; *Artefactos Codificados*

## ABSTRACT

*ERRANT - Digital (Dis)functional Disorder in Autonomy and Art* proposes an artistic research based on the corruption of digital contents, in this case images and videos, through a heuristic approach of autonomy in computational creation. The object of study was established in 2018, from the resulting productions – *Oblique Strategy* and *WAV(E)* - presented in the online project page: <http://www.errante.net>.

It was through an experimental and ambiguous exploration of the behavior of digital error, that I reflected its promising revelations, starting from the assumption of a self-governed production of the machine. I relied on computational perspectives from several areas of study that relate the unpredictability, mutability, and degeneracy of digital content with the notion of autonomy. From the progress and impact of digital evolution, I understand, in unraveling the error, that autonomous behaviors are only simulated. The result, predetermined by the protocols of the medium used, is calculated through the mathematical laws of computer science.

Although I do not admit the autonomy of computational creation in its entirety, I come to recognize, in the collaboration of tasks with the device, as in the resolution and reproduction of the error, the hypothesis of promoting innovation and the creation of new opportunities. I take here, as an area of future relevant research: the loss of autonomy of the artist in the field of digital production and the reflection of a scenario of creative coproduction between the artist and the device.

In summary, this study contributed with artistic, philosophical and scientific interventions, to define the benefits of error processes that affect the notion of digital autonomy within the framework of art. The potentials of computational error in the field of art here are defined by the improvement of creative and innovative strategies and by the reflexion of autonomy production issues in copyright and creative context.

**Keywords:** Computational Creation; Error; Autonomy; *Coded Artefacts*

# ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
OBJECTIVOS E INTENÇÕES	5
PROBLEMÁTICA	8
1    PERSPECTIVAS CRÍTICAS DO DIGITAL	9
1.1    CRIAÇÃO COMPUTACIONAL	9
1.1.1    Evolução e Progresso	9
1.1.2    Arte Computacional	11
1.1.3    Deslumbramento e Receio	13
1.2    AUTONOMIA NO DIGITAL	15
1.2.1    Imprevisibilidade e Degeneração Digital	16
1.2.2    Autoria na Criação Tecnológica	18
1.2.3    Autonomia Computacional	20
1.3    ERRO NA ARTE	23
1.3.1    Erro: Aleatoriedade	24
1.3.2    Erro: Progresso	26
1.3.3    Erro: Autonomia na Arte e no Digital	28
2    PRODUÇÃO ACTIVA DO ERRO	32
2.1    PROJECTO-EMBRIÃO: <i>FLATLAND SANCTUARY</i>	33
2.2    EXPERIMENTAÇÃO E LOGÍSTICA	35
2.2.1 <i>Databending</i>	36
2.2.2    Compressão	38
2.2.3    Programação e Processamento de Dados	40
2.3    EXPLORAÇÃO PRÁTICA E RESULTADOS	42
2.3.1 <i>Estratégia Oblíqua</i>	42

2.3.2	$WAV(E)$	46
2.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS		53
BIBLIOGRAFIA		61
BIBLIOGRAFIA DE APOIO		69
VOCABULÁRIO		71

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 – (a) e (b) Frames do projecto Flatland Sanctuary (2017). Credits: Vera Moreira (cf. <a href="http://errante.net/flatlandsanctuary.html">http://errante.net/flatlandsanctuary.html</a> ) .....	33
Fig. 2 - Printscreen de Flatland Sanctuary (2017). Credits: Vera Moreira. (cf. Vídeo: <a href="http://errante.net/flatlandsanctuary.html">http://errante.net/flatlandsanctuary.html</a> ). .....	35
Fig. 3 - Ficheiro de formato bitmap corrompido através de databending (sonification). Credits: Vera Moreira. (cf. <a href="http://errante.net/autoreformato.html">http://errante.net/autoreformato.html</a> ) .....	36
Fig. 4 - Makroblok. Compressão JPEG-XR. Credits: Vera Moreira. (cf. <a href="http://errante.net/makroblok.html">http://errante.net/makroblok.html</a> ). .....	38
Fig. 5 - Vernacular of File Formats (2011). Photoshop RAW, JPEG, JPEG 2000, PNG, BMP, Photoshop, TIFF, GIF, Targa. Digital Prints on Dibond (matte finish). Credits: Rosa Menkman. (cf. <a href="https://beyondresolution.info/A-Vernacular-of-File-Formats">https://beyondresolution.info/A-Vernacular-of-File-Formats</a> ) .....	39
Fig. 6 - (esq-dir) Exemplo de diminuição da quantização de dados de um ficheiro digital. Credits: Vera Moreira (cf. <a href="http://errante.net/makroblok.html">http://errante.net/makroblok.html</a> ). .....	40
Fig. 7 - (a) 1ª exportação obtida do ficheiro corrompido. (b) 43ª exportação obtida do ficheiro corrompido. Credits: Vera Moreira (cf. <a href="http://errante.net/wav.html">http://errante.net/wav.html</a> ). .....	44
Fig. 8 - WAV(E) - Print-screen após 1ª fase de corrupção: databending. Credits: Vera Moreira. (cf 1º vídeo: <a href="http://errante.net/wav.html">http://errante.net/wav.html</a> ). .....	47
Fig. 9 - WAV(E) - Dois exemplos de print-screen após (erro de) compressão. Credits: Vera Moreira. (cf. 2º vídeo: <a href="http://errante.net/wav.html">http://errante.net/wav.html</a> ). .....	48
Fig. 10 - WAV(E) - Dois exemplos de print-screen após (erro de) exportação no Adobe Premire. Credits: Vera Moreira. (cf. 3º vídeo: <a href="http://errante.net/wav.html">http://errante.net/wav.html</a> ) .....	49

## INTRODUÇÃO

O projecto *Errante: Desordem Digital (Dis)funcional na Autonomia e na Arte* propõe uma investigação artística baseada na provocação do erro na codificação de ficheiros digitais, partindo do pressuposto de uma potencial revelação de criação computacional autónoma. O presente estudo parte de resultados notórios e inesperados, neste caso em imagens e vídeos, consequentes da prática do erro manipulado dentro da condição digital. As potencialidades do erro computacional são definidas por colaborar com aspectos de aleatoriedade, de progresso e inovação, bem como de questionar a autonomia de produção e autoria no domínio da arte.

A experimentação ao longo do projecto surpreendeu-me pelos resultados inesperados. Assim, proponho reconsiderar o estado erróneo destas produções atendendo ao comportamento dos ficheiros corrompidos e dos softwares utilizados para a sua conversão. Pretendo particularmente incorporar estas (dis)funções da desordem computacional na arte e, para isso, reúno autores e investigações que vieram a abordar os processos de produção numa abordagem de autonomia tanto no âmbito científico como filosófico. Todavia, tenciono orientar uma análise crítica à criação computacional não só através da produção do erro, mas no sentido de dirigir uma reflexão acerca da sua (e da nossa) autonomia de criação. A exploração sublinha um especial interesse pelo potencial da falha para a criação de novas oportunidades e significados.

Assim este estudo divide-se em duas secções, começando pelas *Perspectivas Críticas do Digital*. Aqui sintetizo a evolução computacional desde a sua génese até à actualidade, relacionando os comportamentos do erro tecnológico com uma suposta autonomia no âmbito artístico. O objetivo principal do subcapítulo 1.1: *Criação Computacional* é situar o discurso do pensamento artístico atendendo ao progresso de criação tecnológica, vislumbrando as suas potencialidades autónomas, anseios e receios que vieram a definir a inserção da criação computacional na arte. O posicionamento científico do século XX desde logo questionou a autonomia computacional, razão pelo qual início este estudo com referências aos primórdios da



computação e análise de dados, com concepções dos matemáticos Ada Lovelace e Alan Turing. Partindo para uma análise à expectativa do progresso tecnológico, recorro ao impacto da introdução dos processos algorítmicos e do digital. Aqui traço o início da colaboração computacional com o mundo artístico bem como o consequente deslumbramento induzido pela tecnologia, introduzindo autores e artistas reconhecidos como Marshall McLuhan e Lewis Mumford, bem como A. Michael Noll e Harold Cohen. Introduzo assim as bases de *Errante* relacionadas com a revelação de criação do dispositivo computacional no meio científico, social e artístico.

No início do subcapítulo 1.2: *Autonomia no Digital* investigo as particularidades dos conteúdos digitais por intervenção de factores condicionantes da sua codificação, como a compressão e a transmissão de dados, refletindo a dinâmica do comportamento visual das imagens digitais. Principiando por condicionantes analisadas por Claude Shannon e mais tarde, Hito Steyerl e Rosa Menkman, estabeleço a noção de autonomia da imagem para *Errante*, por intermédio da degeneração e imprevisibilidade código informacional dos ficheiros resultantes. No entanto, acabo por questionar a própria noção de uma total autonomia computacional e de que modo estes resultados condicionaram a minha própria autonomia como artista. De um ponto de vista autoral, analiso conceitos de Edmond Couchot e Vilém Flusser, bem como perspectivas actuais da criação tecnológica, que contribuíram para definir a minha perspectiva da condição e produção digital, tanto como artista como em colaboração com a máquina. Assim, neste capítulo destaco essencialmente a noção de autonomia digital para analisar as suas potencialidades, actuais ou futuras, bem como para debater a questões de autoria, aleatoriedade e criatividade no âmbito artístico.

Por fim, na última parte do primeiro capítulo, o subcapítulo 1.3: *Erro na Arte*, estabeleço as potencialidades do erro para a revelação de autonomia pretendendo inserir as qualidades da falha computacional numa relação com o mundo artístico. Certos artistas utilizam de forma desviada, por exemplo, os complexos algoritmos de compressão e transmissão do *medium*, amplificando e revelando propositadamente as características da sua condição errónea.

Atendendo a explorações artísticas com base no erro computacional de Rosa Menkman, parto da surpresa de um *glitch* para a provocação activa e manipulação do erro no sistema. Justificando por intermédio dos processos algorítmicos e de teorias de reflexão artísticas, destaco as características de aleatoriedade, acidente e autenticidade nas particularidades da falha computacional. Para isso, cruzo considerações de John Pierce e Michel Foucault com Daniel Rourke e Paul Virilio, fazendo novamente referência a ideias estruturadas por Claude Shannon e A. Michael Noll.

Através da instabilidade e desordem tecnológica, realço uma ruptura da concepção mecânica e automática do *medium*, bem como uma deslocação da autonomia do indivíduo. Compreendo aqui o papel do erro e dos artistas atendendo ao impacto social dos avanços tecnológicos, citando conferências actuais realizadas no festival *Ars Electronica* de 2018 com a temática: *Error – The Art of Imperfection*. Autores como Gerfried Stocker (director criativo do festival), Derrick de Kerkhove e Chris Salter admitem as suas prespectivas futuras e reconsideram as potencialidades do erro para uma autonomia no campo artístico e filosófico. Kim Cascone, Benjamin Berg, Gregory Zinman e o colectivo JODI acompanham esta investigação, embora num plano secundário.

Os temas explorados na Inteligência Artificial e Robótica, apesar de importantes, não representam, de momento, o foco desta investigação artística. No entanto, coloco uma abordagem à autonomia desenvolvida no processamento digital que coloca fundamentos no domínio da A.I. e das ciências da computação, pois parece-me pertinente para a temática desta dissertação deixar uma ideia actual da autonomia computacional. Em suma, coloco uma perspectiva relativamente utópica que estabelece como direcção promissora a possível interpretação de um digital autónomo a partir da filosofia do erro. Seja por erros técnicos, falhas de reformatação, desordens de sinal informacional, ou mesmo os próprios protocolos do *medium*, aqui compreendendo as potencialidades de uma (i)materialidade transmutável por variações incalculáveis. *Coisas* dinâmicas que coabitam num sistema regido por um «acaso predeterminado». Posso assim concluir que esta exploração

teórica permite-me traçar um significado de autonomia na relação entre o conteúdo digital, o instrumento computacional e o artista que o opera.

Os procedimentos práticos de *Errante* consistiram na provocação de falhas na codificação digital de conteúdos visuais através de diversas técnicas de corrupção, entre elas, *databending*, compressão e programação. Os resultados obtidos revelaram diversos *artefactos codificados* notórios e que, por vezes, se mostraram inconstantes e de aspecto mutável. Curiosamente a corrupção do código dos ficheiros produziu representações visuais de conteúdo variável sempre que o resultado era exportado. Esta particularidade manifestou-se em diferentes programas de edição de conteúdos visuais, como *Adobe Premiere* e *Adobe Lightroom*, tendo vindo a servir como base da noção de criação autónoma computacional para o projecto *Errante*. Venho posteriormente a admitir estes aspectos como resultantes de um processo algorítmico da computação de dados, mas, não obstante, compreendo o seu potencial artístico e refletivo. A exploração é apresentada numa plataforma *online* de livre acesso, onde é possível reunir os diferentes objectos visuais que acompanham a componente prática deste projecto mediante os avanços das ideias estruturadas.

Em suma, esta dissertação reconhece uma forma semiautónoma da matéria digital e da computação de dados, sublinhando o potencial do aleatório e da experimentação do erro digital no âmbito artístico. Aqui estabeleço a minha concepção do dispositivo como um instrumento para a criação, devido às suas características de (pseudo-)aleatoriedade, não incluindo, como artista, a manipulação consciente do resultado da obra. Com uma abordagem de perda da autonomia do artista para a máquina, defendo uma potencial criação autónoma a partir do erro (activo ou acidental) de produção computacional. Concluo assim que o projecto *Errante* prossegue de modo a justificar novos conhecimentos desvendados na produção computacional que consideram a possibilidade de uma criação autónoma, ou apenas o seu desenvolvimento experimental, desde que haja a ocorrência ou a provocação de uma falha computacional.

## OBJECTIVOS E INTENÇÕES

Este estudo pretende contribuir para uma reflexão sobre as potencialidades do erro digital codificado, partindo do pressuposto de que uma falha computacional poderá vir a revelar uma criação autónoma de expressão artística. Aficionada pela prática e estética do erro digital, esta exploração levou-me a concluir aspectos relativos ao dispositivo computacional, e posteriormente, a mim mesma. O meu ponto de vista compreende a inserção da desordem tecnológica no âmbito artístico, razão pelo qual estabeleço uma correlação do projecto com as práticas de provocação do erro da *Glitch Art*. Para isso arrisquei por sublinhar o potencial do incerto e da experimentação do erro digital para o uso artístico, reflectido a hipótese de uma autonomia na criação computacional. Pretendo aqui propor uma reflexão crítica acerca da imprevisibilidade e o significado autoral da produção de conteúdos através da computação de dados.

Embora não possua os conhecimentos de programação necessários para uma análise concreta ao erro digital do ponto de vista informático, ressalvo que espero mostrar que os seus resultados inesperados, baseados na falha e na experimentação, se revelam promissores. Destaco tópicos de investigação que examinam a fenomenologia do erro e da imperfeição por perspectivas artísticas, científicas e tecnológicas. Proponho assim uma interpretação da desfragmentação do *medium* que possivelmente pode vir a auxiliar colaborativamente e incentivar o progresso da comunidade artística e informática, informando das características e potencialidades destes softwares em condições de desordem. Deste modo defendo a projecção de novas ferramentas digitais com a ideia de desconstrução em mente e com os seus recursos abertos, para um maior desenvolvimento experimental das potencialidades de criação computacionais.

O projecto *Errante* expõe a potencialidade dos conteúdos digitais danificados por intermédio da adaptação à sua nova informação, formato ou

resolução. No entanto não se trata de um estudo técnico exaustivo acerca de formatos ou resoluções de ficheiros. Os conteúdos digitais são manipulados com técnicas de corrupção do *medium* de modo a reformular a perspectiva da (dis)funcionalidade do dispositivo. O dispositivo escolhido para a exposição dos resultados obtidos fomenta a novos aproveitamentos destas técnicas de erro, por ser visualizado no próprio instrumento de trabalho - o computador digital. Proponho assim ceder a minha experimentação do projecto ao público através da Internet, explicando as etapas e processos de criação. A exposição dos conteúdos práticos do projecto, neste caso dos ficheiros corrompidos, está disponível na página *online*: [www.errante.net](http://www.errante.net); onde me foi possível reunir os diferentes objectos que estão compreendidos dentro de parâmetros de imprevisibilidade de visualização e acesso.

A escolha do título para este projecto tem como base a origem etimológica de “errante”, palavra de origem francesa que foi utilizada durante o século XIV com dúbio significado. Por um lado, o adjectivo “errant” provém do particípio passado do latim “errare”, que significa errar ou desviar do seu curso normal. Foi também utilizado, e consequentemente confundido, com o particípio presente “errer” que provém do latim “iterare”. A sua definição foi empregue em termos de “go on a journey” e “travelling in search for adventure”, i.e., algo que vagueia, e que a língua inglesa traduziu mais tarde para “arrant”. (in *Online Etymology Dictionary*). Ambos os significados são pertinentes, pois denotam tanto uma condição de erro, i.e., algo que foi movido da sua posição correcta ou linearidade, como uma qualidade vacilante, não firme e que se modifica. (in *Concise Oxford English Dictionary*)<sup>1</sup>

Apesar da suscetibilidade a falhas nos sistemas computacionais parecer estar ligada a um carácter formal e determinístico do comportamento da máquina, assumo, a partir da falha, que é apresentada uma discrepância entre a automação inicial e a sua autonomia posterior. Curiosamente, o computador é a ferramenta perfeita para manipular a estrutura de uma obra de arte, isto

---

1 Cf. Homônimo “errant”, no francês “errance” c.a. 1165: “incerteza, desconfiança” (B. de Sainte-Maure, Troy) e c.a. 1190 “erro” (M. de France, Purgatory, 202, *ibid.*); do latim “errantia”: “o ato de se desviar” (derrogatório, v. errante).

porque o digital como material é relativamente mutável e interactivo. Assim, na perspectiva artística desta dissertação, proponho reavaliar a potencialidade da prática do erro técnico como parte do dispositivo criativo. Posteriormente admito uma co-autoria da génese da obra final, numa cooperação da relação artista-máquina, o poderia vir a auxiliar problemas da noção de autonomia e mutação nos sistemas. Seja no processo de criação da obra, como através da intervenção do erro digital e aquisição de resultados indeterminados, a cooperação entre o artista e ferramenta é conjunta.

Nesta exploração artística acabo por reconhecer o computador tanto como instrumento de trabalho para a criatividade, bem como co-autor da produção da obra. Do mesmo modo interpreto os algoritmos e a (i)materialidade digital como uma matéria-prima inconstante e adaptável. Os fragmentos digitais corrompidos contêm agora determinados *artefactos codificados* que revelam as especificidades do *medium* e os protocolos que os constituem. Por sua vez, a possibilidade de (re)programar sistemas dentro desta dimensão permite explorar uma forma de infinito transmutável da condição digital. Deste modo tenciono explorar novos territórios que ultrapassem os limites do dispositivo e que quebrem as expectativas da audiência, na tentativa de revelar as mais valias do comportamento de um digital autónomo através da sua própria condição de erro.

## PROBLEMÁTICA

O objecto de estudo nasceu da proposta de uma iminente criação autónoma computacional produzida a partir da manipulação de conteúdos corrompidos, temática para qual foi determinada a seguinte questão:

**Quais as potencialidades artísticas do comportamento de conteúdos visuais corrompidos para a revelação de uma criação computacional autónoma?**

A exploração para a resolução da problemática desenvolvida implicou uma re-limitação do projecto *Errante*, que se desdobrou em novas questões:

- I. De que modo o erro computacional condiciona e reflete a noção de autonomia?
- II. Como definir a relação do artista-obra-máquina, presumindo a possibilidade de uma autonomia de produção computacional?
- III. Em que medida se pode incorporar a criação computacional a partir do erro digital na produção artística?

Proponho assim uma investigação artística dirigida para a prática e estudo do dispositivo computacional em condições de desordem, mediante uma perspectiva reflexiva da sua (dis)função, como uma revelação de criação autónoma. Em seguida sintetizo aspectos fundamentais da inserção de codificações autónomas no âmbito artístico, seja no contexto de autoria criativa, seja no de progresso.

# 1 PERSPECTIVAS CRÍTICAS DO DIGITAL

## 1.1 CRIAÇÃO COMPUTACIONAL

“My contention is that machines can be constructed which will simulate the behaviour of the human mind very closely. They will make mistakes at times, and at times they may make new and very interesting statements, and on the whole the output of them will be worth attention to the same sort of extent as the output of a human mind.”

(TURING, 1952, p.257)

Desde a génese da criação computacional até à actualidade concreta desta investigação deparamo-nos com diferentes perspectivas em relação à capacidade de produção da máquina computacional. Assim encontramos autores cujas concepções introduziram ou questionaram as capacidades tecnológicas relacionadas com a evolução de automação do dispositivo, entre eles: Ada Lovelace, Alan Turing, Marshall McLuhan, Lewis Mumford e Harold Cohen. No entanto, manifesto um especial interesse por aqueles que consideram a expectativa de uma criação autónoma pela máquina e a sua introdução na arte. Neste contexto sugiro aqui uma reflexão acerca do potencial de produção e criação do *medium* computacional digital, bem como perspectivas futuras, no meio social, artístico e científico.

### 1.1.1 Evolução e Progresso

Foi através da forma como a sociedade e os indivíduos colaboram com a tecnologia que Ada Lovelace questionou as funcionalidades da máquina analítica, o projecto de «computador mecânico» publicado por Charles Babbage em 1883. A matemática e escritora inglesa desenvolveu os algoritmos que permitiriam à máquina analítica computar valores de funções matemáticas. O projecto de Babbage foi posteriormente reconhecido como modelo base do



computador electrónico e as notas de Lovelace como a primeira descrição do que viria hoje a ser um software, pois incluía o algoritmo original do processamento de dados para a máquina computar.

Nas notas de Lovelace é descrito o modo como a máquina analítica manipularia os símbolos e números, com afirmações de que seria capaz de produzir muito mais que cálculos matemáticos como, por exemplo, composições musicais: “Again, it might act upon other things besides *number* (...) the engine might compose elaborate and scientific pieces of music of any degree of complexity or extent.” (LOVELACE, 1842, nota A). Todavia, Lovelace nega a possibilidade de qualquer capacidade autónoma de produção, salientando que a máquina não seria capaz de «originar nada» excepto o que programássemos (Idem, nota G). Só após um século é aceite a ideia de que a máquina computacional poderia gerar criações artísticas, desde que a própria arte fosse codificada em linguagem matemática (SCHILLINGER, 1948)<sup>2</sup>.

Durante a primeira metade do século XX consolida-se o percurso para o digital, tanto do sinal informacional, como do computador electrónico. Em 1936, Alan Turing projectou os conceitos teóricos do domínio de problemas matemáticos computáveis, originando o modelo do primeiro “computador universal digital” (TURING, 1950). Este computador segue uma lógica de instruções em fita para o processamento de dados que lhe proporciona características reprogramáveis. A partir daqui o progresso computacional desenvolve-se cada vez mais e altera as perspectivas da sociedade acerca da sua funcionalidade e capacidade de produção.

A frase “Can machines think?” (TURING, 1950, p.1) foi reconhecida e utilizada para projectar o *Teste de Turing*: uma das primeiras investigações que questionou a possibilidade de atribuir à máquina computacional a noção de inteligência. Na expectativa de Turing, o progresso na inteligência computacional poderia vir a simular o raciocínio humano em cerca de meio

---

2 Na obra *Mathematical Basis of the Arts* (1948) escrita pelo teórico e compositor musical Joseph Schillinger, é antecipada a ideia de máquinas capazes de produzir e analisar a qualidade técnica dos trabalhos de arte. O autor nomeou estes instrumentos de *artomaton*, divididos por dois tipos fundamentais: o *graphomaton*, “an instrument producing linear design” e o *luminator*: “an instrument producing design projected by light source” (SCHILLINGER, 1948, p.674)

século, afirmando que se tratava de uma questão de programação. Com este propósito, como pioneiro na exploração das particularidades de uma autonomia computacional, Turing incentivou a introdução de elementos pseudo-aleatórios na programação do computador (Idem, 1950, p.259). Actualmente aplicados na programação computacional estes elementos produzem acções aparentemente arbitrárias, como que submetidos a «leis do acaso». Constituem assim os processos estocásticos que permitem o comportamento da máquina assemelhar-se ao comportamento biológico.

### 1.1.2 Arte Computacional

Inserido no discurso da tecnociência, o paradigma da metáfora que equipara a biologia humana com as teorias da informação, juntamente com a inclusão de novos algoritmos, veio salientar a produção computacional no discurso artístico. Antigos presságios parecem verificar-se quando o computador electrónico digital começa a ser programado para produzir música. Em meados dos anos 50, alguns compositores e matemáticos dos *Bell Laboratories*, como Max Mathews e John Peirce, foram os responsáveis pela programação das primeiras músicas gerada por computadores electrónicos.<sup>3</sup> O computador começa agora a ser explorado como instrumento sonoro e até mesmo utilizado como assistente à construção musical, determinando aleatoriamente que notas tocar.

Em 1968 decorreu em Londres, no Instituto de Arte Contemporânea, a primeira exposição de arte cibernética: *Cybernetic Serendipity*. Com a curadoria de Jasia Reichardt, esta foi também a primeira exposição internacional abrangente e pioneira na temática da relação entre a criatividade artística e a nova tecnologia de computação. Até à viragem do século a arte computacional está culturalmente integrada, num percurso controverso até à sua consolidação no mundo artístico devido ao directo relacionamento com a

---

3 As primeiras experiências que interligam a música com a programação do computador são reunidas no álbum *Music From Mathematics*. (cf. 1ª Edição, 1960. [Em linha]. Disponível em: <https://youtu.be/6Ep6kXOha0U>)

ciência.<sup>4</sup> “The scientists and technologists found in the computer the possibility of a fully mechanized art” (TAYLOR, 2014, p.18). Consequentemente, antevia-se um cenário onde o artista seria difamando e denegrido por ceder o controlo do processo de produção a uma máquina, ou pela procura de um «automatizar da estética» através de leis matemáticas.<sup>5</sup>

Todavia, o interesse na arte computacional deu origem ao «artista-programador», que explora as especificidades do digital e defende o computador como um instrumento para a criatividade: “however, if creativity is restricted to mean the production of the unconventional or the unpredicted, then the computer could instead be portrayed as a creative *medium* – an active and creative collaborator with the artist.” (NOLL, 1967, p.90). Por outro lado, a surpresa das produções resultantes parece retirar o artista da contribuição consciente da produção da obra. A falta de conhecimento do *medium* utilizado e do planeamento da produção levou a que “many computer artists complained that they failed to recognize their own output, which gave the machine a mysterious and transcendental quality” (TAYLOR, 2014, p.74).

Destaco aqui o software *Aaron*, uma das investigações mais interessantes da arte *media*. O projecto foi iniciado em 1970 e permanece em constante evolução. Foi concebido e produzido pelo artista-programador Harold Cohen, reconhecido por dedicar o seu trabalho de vida à investigação de inteligência autónoma da máquina na simulação da criatividade humana. Cohen investiu na utilização dos processos «autogenerativos» para possibilitar o software do computador de desenhar ilustrações como um artista. *Aaron*

---

4 A arte computacional salientou-se em primeiro lugar por laboratórios científicos e militares. A obra *Splatter Pattern* (1963) ganhou o primeiro lugar como melhor obra de arte computacional, no primeiro concurso deste género. Desenvolvido pela revista americana *Computer and Automation*, o concurso veio a suscitar críticas perante a comunidade artística devido à ausência de razões estéticas para a produção da obra, visto que fora produzida por um programa de computador originado pelo exército americano e para finalidade militar, ao invés de artística.

5 As leis matemáticas exploradas pela ciência da computação permitem-nos articular os padrões regulares do universo em representações algorítmicas, o que não entra em concordância com as expectativas artísticas ou sociais humanas. (BROUSSARD, 2018)

processa algoritmos genéticos<sup>6</sup> e aleatórios para organizar um sistema de *feedback* que adapta, corrige e aperfeiçoa o seu próprio progresso.

Em suma, os artistas crescentemente refletiram e interagiram com o potencial do computador como instrumento artístico, tendo vindo a programar sistemas para gerar e manipular diversas propostas. Assim, a evolução tecnológica até ao fim do século XX multiplica as possibilidades estéticas da produção computacional, o que conseqüentemente origina diferentes culturas, modelos de reflexão e vertentes artísticas, entre elas: arte generativa, arte algorítmica, arte de sistema, arte *glitch*, arte de software, arte aleatória, arte web e arte multimédia. Sendo *Errante* um projecto situado no enquadramento de muitas destas práticas, a sua limitação a um único género artístico, como veremos adiante, é dificultado.

### 1.1.3 Deslumbramento e Receio

Ao entrar em contacto com a tecnologia computacional, em geral qualquer indivíduo mostra ser capaz de experienciar e compreender um certo deslocamento de percepção. Na obra *Understanding Media* publicada em 1964, o pai da Teoria dos Media, Marshall McLuhan, antecipou a ideia de que o deslumbramento pela tecnologia provocaria uma espécie de entorpecimento.<sup>7</sup> “Any invention or technology is an extension or self-amputation of our physical bodies” (MCLUHAN, 1964, p.45). Ainda nos anos 60, Lewis Mumford lamentou o deslumbre que o humano mostrava pela máquina. O crítico acreditava que a revolução tecnológica científica provocaria uma humanidade mecanizada “in which machines became ‘autonomous’ while men became ‘servile and

---

6 Os algoritmos genéticos são uma classe dos algoritmos evolutivos, utilizada na ciência da computação, para encontrar soluções aproximadas de busca e optimização geradas automaticamente pelo computador. Seleccionam os melhores resultados e produzem novas gerações com graus de mutação aleatórios, possibilitando a produção de mundos virtuais e evolutivos mais plausíveis.

7 No 4º capítulo McLuhan realça o mito de Narciso. O nome do deus provém do grego “narcosis” que significa entorpecimento. O autor explica que Narciso observou a sua imagem refletida na água e ficou deslumbrado pela sua própria extensão. O autor analisa que o «autoamor» de Narciso pode ser entendido como uma aniquilação do sistema nervoso, que desliga um ou mais sentidos que não necessita. (MCLUHAN, 1994, p.45)

mechanical’.” Na visão distópica do autor, as fantasias humanas não seriam mais possíveis sem a interação da máquina. (MUMFORD, 1952, p.6)<sup>8</sup>

O progresso da tecnologia em parceria com a ciência promove uma cada vez maior interdependência da existência humana com o dispositivo computacional. Este factor motivou o receio de que a inteligência da máquina seria eventualmente capaz de ultrapassar a do seu criador. Em contrapartida, quando a falha computacional se tornava visível, a máquina computacional era criticada no sentido de restituir a superioridade da lógica humana.<sup>9</sup> Veio-se assim a demarcar na sociedade um sentimento de vulnerabilidade da autonomia humana, consequência do crescente controlo e programação que é cedido à tecnologia.

Começam agora a ser delimitados diferentes níveis de autonomia, tanto em *coisas*, como em objectos e em agentes digitais, que simulam diversos comportamentos biológicos. Esta exploração da simulação do comportamento biológico levou à formulação dos algoritmos genéticos (e.g. o software *Aaron* de Harold Cohen). Investigados nos processos generativos, é a partir destes algoritmos que a máquina computacional está capacitada para assegurar a variedade de resultados e o seu desenvolvimento aparentemente infinito e autónomo (THALMANN et al., 2000, p.8). Através das capacidades de programação do dispositivo computacional, prevejo que a autonomia de criação e o raciocínio complexo da máquina são desafios que vemos cada vez mais perto de realizar.

---

8 Apud TAYLOR, *When the Computer Made Art*, p.38

9 O campeão mundial de xadrez David Levy colocou a aposta em 1968, que venceria o mais avançado e inteligente programa de xadrez computacional dentro de 10 anos. De facto, em 1978 “the public took great interest and pride when the world chess champion bet the world’s most advanced computer” (TAYLOR, 2014, p.56).

## 1.2 AUTONOMIA NO DIGITAL

“The capacity of human-made artifacts to simulate intelligence, life, and evolutionary processes will certainly change most human activity dramatically during this century. One can desire this upheaval, and one can certainly find it terrifying. In its attempt to tear these systems away from their mere technological efficiency, should art—or should it not—keep its control over beings it wants to endow with autonomy, in the name of creative freedom?” (COUCHOT, 2007, p.190)

As particularidades da condição digital não só refletem, como produzem, o seu próprio conceito de uma representação da realidade e materialidade. Do ponto de vista computacional, a constituição dos objectos resultantes é representada por uma série de dados informacionais que são armazenados em código binário. Os conteúdos digitais são inseridos e acedidos em ficheiros, ou «contentores» adaptáveis, que promovem uma integração híbrida de matérias especificamente digitais. A constante manipulação dos dados nos sistemas digitais implica, geralmente, evidências da sua origem e causalidade.

Neste capítulo considero a intercepção da produção computacional, inserida no âmbito artístico, científico e filosófico, com a noção de autonomia da máquina computacional. É assim, a partir de uma breve conceptualização do sinal codificado digitalmente e dos juízos críticos sobre a sua representação imagética, que reflito acerca da condição material do digital e autoral do artista, debatendo a sua relação com a obra e com a máquina. Este capítulo apoia parte da minha problemática, tendo vindo mesmo, durante o desenvolvimento, a re-limitar a minha ideia inicial: a revelação iminente de uma criação digital totalmente autónoma. Permite-me traçar aqui um significado na relação entre o conteúdo digital, o instrumento computacional e o artista que o opera. Pretendo assim propor uma reflexão crítica acerca da imprevisibilidade estética e o significado autoral da produção destes conteúdos: coisas dinâmicas que coabitam, num sistema regido pelo acaso, através da sua própria mutabilidade e (de)geração.

### 1.2.1 Imprevisibilidade e Degeneração Digital

Os conteúdos digitais são constituídos por ficheiros baseados em códigos susceptíveis de diferentes interpretações, de acordo com o software que é utilizado. Este código é praticamente indecifrável para nós sem a leitura do sistema ou de um hábil programador ou engenheiro desta área da computação. As codificações, que residem na memória do dispositivo, na iminência de serem transformadas e visualizadas num «contentor temporário» - o formato do ficheiro - são posteriormente conduzidas pelo tráfego da rede digital e cibernética. Acrescente-se que este «contentor» possui a meta-informação do tipo de protocolo e códigos necessários para visualizar, armazenar e transferir a informação do conteúdo. É com a ajuda dos protocolos de transferência, como os algoritmos de compressão, que a informação pode circular rapidamente e para qualquer lugar.

A condição digital configura a sua própria visibilidade e temporalidade. Verifico que são inúmeros os factores de manipulação do conteúdo que têm implicações na composição do código informacional. Claude Shannon introduziu conceitos acerca da imprevisibilidade do sinal informacional que me ajudaram a compreender os processos de produção computacionais a partir da sua desordem e estado erróneo. Em 1948, o pai da teoria da informação, mostrou pela primeira vez a estrutura do sinal informacional como uma medida probabilística e explicou que esta se transforma mediante a sua codificação e decodificação<sup>10</sup>.

Em estudos mais recentes, Hito Steyerl, realizadora, artista e teórica alemã, abordou estas mutações e desordens aparentes do código digital mediante o seu circulacionismo e actualização espaço-temporal. Steyerl tem vindo a refletir sobre a digitalização como uma superação da matéria, afirmando que os conteúdos digitais acumulam forças e desejos, bem como

---

10 As transformações de sinal, como Shannon descreve, operam com conceitos de ruído, redundância, entropia e imprevisibilidade. O ruído é caracterizado em termos de imprecisão mecânica, "The noise is considered to be a chance variable (...) it may be represented by a suitable stochastic process." Já o conceito de redundância é definido como algo que não é fundamental, estando relacionado diretamente com a entropia, probabilidade que quantifica a incerteza e a desordem do sistema num determinado momento. (SHANNON, 1948, Cap.2).

uma certa degradação (STEYERL, 2012a, p.53). Como anteriormente referido, a modelação da informação no sistema pode ser acompanhada de alguma desordem. A informação codificada é readaptada ao *medium* utilizado, o que tende a provocar falhas perceptíveis a partir de uma causalidade degenerativa e consequentemente origina uma leitura errónea do original. Steyerl afirma, atendendo à circulação desta imagem no meio digital: "destruction will alter its form and appearance, yet its substance will be untouched" (Idem, p.49). No caso das imagens digitais, a autora considera que estes conteúdos tendem para a abstracção numa estética digital, na medida em que sofrem uma perda progressiva de informação, classificando-as de *imagens-pobres*: "The poor image is a copy in motion. Its quality is bad, its resolution substandard. As it accelerates, it deteriorates" (Idem, p.32). Imagens que são transmitidas, manipuladas e recriadas por sistemas tecnológicos, através de vários formatos e resoluções, o que compromete as características originais com artefactos inesperados.

A reformatação deste código, no âmbito digital, pode vir a provocar «marcas e feridas» no objecto resultante, a que se dá o nome de *artefactos* (*coding*, *compressed* ou *noise artifacts*). Os *artefactos codificados* são falhas que nem sempre podemos prever, controlar ou manter, mas estão compreendidas como algo gerado e programado automaticamente pelo sistema computacional. Representam uma distorção notória nos *media* (incluindo imagens, áudio ou vídeo) causada pela alteração do código, como por exemplo, através da aplicação de compressão. No lesar do código original, quanto maior o processo de alteração, maior a entropia que poderá ser irreversível. A condição digital e especificidades do *medium* são desvendadas por meio destas acções de reconstituição dos conteúdos.

Nas narrativas de reflexão sobre as imagens digitais e a sociedade de Steyerl, reunidas na coletânea de ensaios *The Wretched of the Screen* lançada em 2012, destaco o ensaio *A Thing Like You and Me*, escrito em 2010. Do ponto de vista de Steyerl, os *artefactos codificados* provam a dinâmica e o valor próprio do conteúdo digital, como que animado numa codificação abstracta. Neste contexto a autora interpreta a imagem, quando inserida na condição



digital, não apenas como uma representação, mas como uma *coisa*. Steyerl, inclusive, coloca o desejo da imagem digital ser como algo a aspirar: "adapting to reality is to become a video image (...) to blend in like a pixel" (Idem, [Registo Vídeo], 2012b). Este desejo assenta no facto da imagem digital ser o perfeito encorporamento da sua própria condição de existência. E se o caminho da identificação está no aspecto material da imagem, esta "ceases to be identification, and instead becomes participation" (Idem, 2012a. p.49). Em suma, a autora reflete a ambição de nos tornarmos como esta *coisa* dinâmica e adaptável que se vai reestruturando ao longo da sua existência. "Whoever is an image is an object. (...) They materialised in form of our own bodies. Images do not represent reality, they create reality, they are second nature" (STEYERL apud ROURKE, 2013, 5ª questão), uma imagem com capacidades autónomas e participativas na nossa realidade.

### 1.2.2 Autoria na Criação Tecnológica

Na década de 90, o célebre artista e teórico francês Edmond Couchot investiga os processos de criação imagética no âmbito da arte e tecnologia, constatando a crescente automatização da produção técnica. No advento de uma sociedade tecnocrática, o autor considera que a imagem perde o teor representativo, na medida em que o processo de (re)codificação modela a sua representação. Na filosofia do autor, a imagem é uma «simulação» através da automatização digital algorítmica que antecede a sua representação visual e a transfigura do real: "The digital image that shows on a screen is not only a luminous surface that the eyes see, it is also the product of a calculation, a program and a machine" (COUCHOT, 2007, p.183). Se considerarmos estar perante representações processuais ou simulações do modelo de processo, depreende-se que a relação entre o artista e a obra perde a sua origem: o referente de criação.

Do mesmo modo, Vilém Flusser, reconhecido filósofo checo, reflectiu sobre as possibilidades de criação do artista, neste caso centrado na máquina

fotográfica. Flusser reuniu os seus ensaios em 1983 na obra *Filosofia da Caixa Preta*, onde atende à utilização da tecnologia pelos artistas em analogia com a teoria da *caixa-preta*<sup>11</sup>: cujas especificidades e funcionamento do *medium* gerador das imagens não é reconhecido. “Somos, por enquanto, analfabetos em relação às imagens técnicas. Não sabemos como decifrá-las. (Idem, p.11). Flusser aborda as *imagens técnicas* como qualquer imagem produzida através de mediação técnica, entre eles, o computador. Assim, o artista extrai da *caixa-preta* as *imagens técnicas* sem possuir conhecimentos do processo interno da máquina. Salienta-se o facto de que as *imagens técnicas* são comparadas a um “metacódigo de texto” e interpõem as características da construção do *medium* utilizado, enfatizando a sua materialidade intrínseca. (Idem. p.10). Também Couchot compreende a relação dos artistas com as tecnologias com a noção de *caixas-pretas (boîtes noires)* neste contexto metafórico, considerando que os resultados são compostos por “virtual semiotic objects”:

“Thus, images—that is to say, the virtual semiotic objects composing them—became capable of behaving like more or less sensitive, “intelligent”, and lively artificial beings - more or less autonomous beings. Let’s understand “autonomous” to mean capable of creating its own laws.” (COUCHOT, 2007, p.184)

Considerando que os artistas, inseridos na actual era da «automação», tendencialmente não parecem desvelar o interior da *caixa-preta* sem auxílio, a sua autoria de criação pode ser reduzida a operador da máquina e das suas ferramentas. A produção está assim limitada pelas possibilidades do dispositivo computacional, que os artistas não compreendem na sua totalidade, o que leva à produção de resultados não previstos da sua concepção inicial. Deste modo, segundo Flusser, para inserir estes resultados no âmbito artístico seria necessária uma intervenção na (des)programação do programa: o “branqueamento” da caixa preta (FLUSSER, 1985, p.11)

---

11 Do ponto de vista da ciência e engenharia computacional, a *caixa-preta* é considerada um sistema cujo interior não pode ser desvendado a não ser através de manipulação externa. Nos testes de *caixa-preta*, o programador apenas atende a problemas de *input* e *output*, com reações geradas através de estímulos e sem se preocupar com a sua estrutura lógica interna. Assim, quem desenvolve os testes acaba por não possuir nenhum acesso ao código-fonte do programa. (CARD, 2017, cap.2)

A transformação digital notavelmente veio a conferir a imprevisibilidade de mutação aos conteúdos produzidos. O conteúdo digital está agora inserido num processo «aberto» de construção que permite o desenvolvimento, por vezes constante, da sua estrutura original. Todos os conteúdos inseridos nesta dimensão digital são assim objectos codificados algoritmicamente e mobilizados na sua génese e aspecto original, tanto pelo sistema como pelo *medium* utilizado. Compreende-se que diversos agentes participam na construção e criação dos conteúdos, tanto na produção como na sua restituição. Neste sentido, atendendo à autoria criativa na produção de obras artísticas, considero a possibilidade de admitir que estamos perante uma coprodução colaborativa entre o artista e a máquina. Neste ponto de vista, há uma coautoria da obra: as fases de produção são executadas como um processo de equipa em que ambos participam igualmente na criação do conteúdo computacional.

### 1.2.3 Autonomia Computacional

Partido de uma análise ao vocábulo de *autonomia*, constatei que o termo provém de origem grega (*auto* – "por si mesmo" e *nomos* – "lei") e consiste na regulação por si mesmo, que autodetermina as suas acções (in *Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa e English Oxford Living Dictionary*). No âmbito da robótica, a autonomia representa independência de controlo, sendo propriedade da relação entre dois agentes: o seu criador e o robô autónomo. Não confundir com automático, i.e., quando um sistema faz exactamente o que lhe é programado porque não tem escolha, o que se trata de um automatismo. Autonomia significa assim que está livre da influência exterior. Curiosamente relembro que o sentido da palavra *automático* foi estabelecido em 1580 como "self-acting, moving or acting on its own" e redefinido 40 anos mais tarde para *autómata* (proveniente do grego *-matos*, i.e., "animado") juntamente com o adjectivo *autónomo*: aquele que se governa pelas suas próprias leis (*Online Etymology Dictionary*). (cf. Vocabulário)

A legitimidade de uma autonomia digital, total ou parcial, é uma ideia questionável que não alcançou um consenso. De um ponto de vista cinetífico ou artístico esta ideia é geralmente refutada ou confrontado com posições que afirmaram a sua impossibilidade. Já desde 1842, nas notas de Ada Lovelace, a programadora assumiu que a máquina apenas seria capaz de fazer aquilo para que fosse programada: “the Analytical Engine has no pretensions whatever to *originate* anything. It can do whatever we *know how to order it* to perform. It can *follow* analysis; but it has no power of *anticipating* any analytical relations or truths” (LOVELACE, 1842, Nota G). A mesma objecção, de inflexibilidade da autonomia inserida em sistemas computacionais, foi colocada em relação ao digital por inúmeros autores, entre eles, o reconhecido semiótico Winfried Nöth: “no automaton operates as autonomously as a living organism does. Only living beings have a self which permits complete self-control and autonomous action.” (NÖTH, 2003, Parte 4.3). O teórico alemão realça que os sistemas computacionais não são *autopoiéticos* (termo proveniente do grego *-poiesis*, que significa “criação”) mas sim *alopoiéticos*, pois são produzidos e mantidos por humanos. Contudo, Nöth prossegue com observações acerca da permissão e controlo que gradualmente se cede a estes sistemas: “the distinction between allopoeitic and autopoietic systems, and more generally between engineering and biology, is no longer as clear as it always seemed to be.” (NÖTH, 2003, Parte 4.4).

Tal permitiu-me equacionar uma hipótese de substancial progresso tecnológico iminente que venha a possibilitar comportamentos autónomos da parte da máquina computacional. Vimos como pode ser considerado que a máquina nunca poderá ter livre arbítrio como os humanos, que são autónomos e conscientes de si mesmos. Mas se o livre arbítrio dos organismos físicos for compatível com questões co-deterministas, pode também a máquina vir a conter factores de *autopoiesis*? O computador digital é geralmente admitido como um sistema fechado que actua apenas através de processos determinísticos, devido às finitudes passíveis da codificação. Contudo, de outro ponto de vista, o computador é constituído tanto por circuitos electrónicos como por variáveis algorítmicas ou, mais precisamente, o hardware e o software, que

possibilitam uma interação aberta entre si e nos componentes programáveis do sistema. Alguns sistemas computacionais estão assim aptos à «livre» (re)programação e consequentemente sujeitos a intervenções imprevisíveis, o que pode vir a produzir resultados errantes e inesperados.

Na engenharia de sistemas e ciência da computação, a autonomia está relacionada com a qualidade intrínseca de autogovernança. O sistema é reconhecido com capacidades autónomas quando abdica de acções pelas suas próprias leis e é capaz de gerar a sua própria conduta para se manter viabilizado. A autonomia do digital, sendo efetivamente almejada, tem vindo a estabelecer investigações significativas, como se observa actualmente no âmbito dos processos comportamentais das *coisas inteligentes*. Estas *coisas* aparentemente podem operar autonomamente ou semi-autónomamente num ambiente não supervisionado (e.g. aspirador automático), não com o intuito de substituir os humanos, mas para interagir com as pessoas e o meio. Neste sentido, prevê-se futuramente uma proliferação destas capacidades de autonomia computacional e ainda uma mudança da sua independência para comportamentos mais colaborativos, na medida em que vários dispositivos funcionarão juntos (e.g. uso de *enxame* de drones como arma militar), seja independentemente ou com intervenção humana (CEARLEY et al., 2018, pp. 9-12).

### 1.3 ERRO NA ARTE

“Indeed, ‘failure’ has become a prominent aesthetic in many of the arts in the late 20th century, reminding us that our control of technology is an illusion, and revealing digital tools to be only as perfect, precise, and efficient as the humans who build them.”

(CASCONE, 2000, p.13)

O nosso quotidiano é mediado por máquinas e equipamentos que falham frequentemente por inúmeras razões. Seja devido a erros técnicos, a vírus ou mesmo na programação dos softwares e das *interfaces*, muitas causas desconhecidas e inesperadas podem vir a desestabilizar a ordem e funcionalidades do sistema. Consequentemente, a noção de erro e acidente, bem como a estética da falha, tem sido uma parte integrante da arte moderna e contemporânea. Irei então potencializar as características do erro computacional, seja este accidental ou provocado, e o seu emprego como prática e ferramenta no âmbito artístico. Assim nos parágrafos seguintes, analiso diversas revelações promissoras do erro técnico como a aleatoriedade e o acidente, relacionando produtividade a partir do seu uso artístico no condicionamento de um sistema autodeterminado. Concentro-me nos juízos de John Pierce, Michael Noll, Daniel Rourke, Rosa Menkman, entre outros, interceptando as disfuncionalidades do sistema computacional com o progresso de uma aparente autonomia. Reúno aqui teorias e perspectivas reflexivas acerca da fragilidade e da inovação tecnológica, tanto no campo da arte, como da ciência e da crítica social. Finalmente reforço a pertinência da área de foco e metodologia da temática do projecto *Errante*, destacando o festival anual *Ars Electronica* em 2018, dedicado ao tema: *ERROR – The Art of Imperfection*.

### 1.3.1 Erro: Aleatoriedade

“Beethoven is said to have said that in music everything must be at once surprising and expected. This is an appealing criterion for good art. Without the surprise we are bored; if everything is completely unexpected, we are lost.” (PIERCE, 1971, p.407)

Em *Errante* reconheço o potencial do erro no domínio artístico, tanto no processo criativo como para possibilitar a abertura de um futuro espaço de reflexão para novas oportunidades. No entanto, como artista, é através da intervenção manual que provoço o erro, facto que me levou a colocar a seguinte questão: em que aspectos um erro digital provocado se assemelha a um erro autêntico? Antevejo que as respostas a estas questões dependem do contexto e do resultado da provocação deste erro, bem como do público envolvido no processo interpretativo.

Para provocar a ideia de autenticidade e semelhança com um estado erróneo computacional, procura-se uma produção inesperada, mesmo que proveniente de uma ordem aplicada. Um erro digital pode ser provocado, manipulado e até programado, mas é difícil de controlar, produzindo quase sempre resultados inesperados e aleatórios. Por outro lado, as criações resultantes implicam questões de participação e autonomia de produção. O conceito de erro está então ligado diretamente a resultados de imprevisibilidade e aleatoriedade.

John Pierce reflectiu sobre a noção de aleatoriedade inserida no âmbito artístico, em *On Randomness in Art* (1971). Tendo em conta os estudos de Shannon (1948) que relacionam os “processos estocásticos”<sup>12</sup>, retoma o exemplo de atirar uma moeda ao ar, experiência que comprova que, a partir de cálculos matemáticos, a probabilidade contém tanto elementos de aleatoriedade como de previsibilidade (SHANNON, 1948; PIERCE, 1971). As características de aleatoriedade parecem simular o comportamento biológico e

---

<sup>12</sup> Os processos estocásticos contêm famílias de variáveis aleatórias que tanto apresentam resultados com elementos totalmente aleatórios, como elementos de probabilidade calculável e previsível. (SHANNON, 1948; PIERCE, 1971).

cedem a determinação do resultado à máquina – uma escolha computacional «do acaso» que gera resultados (pseudo)aleatórios. Um pioneiro na exploração da pseudo-aleatoriedade computacional para a simulação da criatividade humana foi A. Michael Noll, autor referido anteriormente, com o projecto *Mondrian Experiment* (1965)<sup>13</sup>. Este foi programado com um algoritmo aleatório, fomentou a concepção do computador como um *medium* criativo. “People seemed to associate the randomness of computer-generated picture with human creativity” (NOLL, 1967, p.92).

Na condição digital, o erro e a falha computacional sublinham a aptidão latente do incerto, que tem vindo a ser utilizado como estratégia e técnica artística. O artista-programador Benjamin Berg mantém um debate activo na comunidade cibernética alegando que “it’s not really chance, because there are rules governing it, but it feels like chance because you don’t understand those rules. (...) you probably can’t look at the code and tell what the image is going to look like” (CANTSIN, 2013)<sup>14</sup>. Esta estratégia de utilização do acaso, revelando uma forma inesperada da «caixa-preta», foi uma das bases para a inserção da criação computacional na arte e muito debatida na relação artista-ferramenta. Gregory Zinnman comenta a indiferença da aleatoriedade na produção de vídeo através de técnicas de corrupção digital, neste caso *databending* e *datamosh*, afirmando “this indifference is both a resignation and a strategy, a form of trust in the automated process of the machine to do what it does. And yet, we also know that a computer will not do what it does without having first been given a command by a human” (ZINMAN, 2015, p.108).

---

13 A obra *Computer Composition With Lines* (1965) consiste numa imagem gerada por computador, composta por elementos pseudo-aleatoriamente colocados. A forma das marcas foi programada para se assemelhar às da obra *Composition With Lines* (1916/17) de Piet Mondrian, no entanto, a sua localização no plano foi gerada pelo programa. Como experiência, A. M. Noll resolveu apresentar ambas as obras impressas, lado a lado, a 100 trabalhadores da Bell Labs e curiosamente conclui que apenas 28% dos interrogados identificaram corretamente a obra de Mondrian e que 59% preferiu a imagem gerada pelo computador. Noll declarou através desta experiência que: “people seemed to associate the randomness of computer-generated picture with human creativity” (NOLL, 1967, p.92). (cf. ANEXO 7)

14 CANTSIN, Monty - *Mash Smarter Not Harder: An Interview with Benjamin Berg*. 2013. Resposta à 8ª questão.



### 1.3.2 Erro: Progresso

“At the center of these problems one finds that of error. For, at the most basic level of life, the processes of coding and decoding give way to a chance occurrence that, before becoming a disease, a deficiency, or a monstrosity, is something like a disturbance in the informative system, something like a "mistake." In this sense, life - and this is its radical feature - is that which is capable of error.”

(FOUCAULT, 1998, p.476)

O erro e a falha são considerados uma quebra de linearidade, o resultado de algum engano num processo. Engano esse que, causado deliberadamente, não se trataria de um acidente, mas sim um erro provocado. Por outro lado, um acidente pode ser útil, pois pode ter consequências positivas e revelar algo surpreendente e necessário. No ensaio *Life: Experience and Science*, publicado originalmente em 1985 e citado na epígrafe acima, o ilustre Michel Foucault concluiu que, se uma das características da vida é falhar, um Ser nunca será perfeito e está destinado a ter falhas, a estar errado. Neste mesmo sentido, um erro computacional pode ser uma parte integral e crucial do sistema, pois expõe de um modo notório, talvez até parcialmente autónomo, revelações importantes do seu mau funcionamento. Assim, a noção de erro e acidente para cada sistema pode vir a englobar a sua própria resolução e hipótese de progresso.

Na obra *L'Accident Originel* (2015), Paul Virilio reflete sobre o papel do acidente para o progresso, constatando que cada invenção tecnológica comporta o seu próprio defeito: “to invent the sailing ship or streamer is to invent the shipwreck” (VIRILIO, 2007, p.10). Virilio adverte que o crescente desenvolvimento e aceleração tecnológica será, quem sabe, o nosso fim, pois defende que o progresso é impulsionado pelo acidente inerente. Do mesmo modo, no âmbito computacional, admite-se que a (dis)função da máquina pode vir a levar a soluções técnicas ou dirigir a novas oportunidades. Daniel Rourke entrevistou artistas e ensaístas dos novos *media*, como Hito Steyerl e Rosa Menkman, de modo a investigar as intersecções da materialidade digital com a arte e o pós-humanismo. No ensaio *Digital Autonomy* publicado em 2011,

Rourke retoma a filosofia de Michel Foucault reeditando a expressão: “life is [productive] error” (FOUCAULT, 1998; ROURKE, 2011). Analogamente a Steyerl, Rourke parece reconsiderar os conteúdos digitais, como *coisas* que se autonomizam dentro dos limites do sistema. O autor prossegue com: “the image as thing maintains its autonomy through the glitches it harbours. These glitches, in turn, are non-physical, non-subjective elucidations of the digital”.

A surpresa e percepção chocante de uma falha computacional, geralmente, não pode ser preservada. Contudo, existem artistas a tentar conservar ou reproduzir esse instante<sup>15</sup>. Estes artistas participam de vários modos na reconstituição da sua *generatividade destrutiva*, de uma atitude ambígua e inconforme com as regras (MENKMAN, 2011, p.29). A artista e programadora Rosa Menkman tem vindo a definir o seu percurso artístico através do desafiar das estruturas e protocolos dos sistemas digitais. A partir de investigações teórico-práticas de diversos estados de corrupção, Menkman reflecte tanto os comportamentos da falha provocada, como os de ocorrência sem intervenção exterior: o *glitch*<sup>16</sup> e as falhas de codificação na computação de dados. Na sua perspectiva, a falha é entendida como um *acidente na ilusão dos sentidos*, mas também uma percepção que pode representar uma ameaça ou forçar um novo conhecimento da funcionalidade do sistema. (Idem, p.12-14)

A quebra do fluxo informático linear força o artista a colocar-se fora da sua zona de conforto. O artista, como observador, experiencia uma falha da informação (semelhante ao «void» de Rosa Menkman) que pode ser interpretada como (novas) revelações da máquina. O comportamento do sistema computacional corrompido pode então vir produzir uma experiência reflexiva e ideológica acerca da estrutura e especificidades do *medium*. O desafio destes artistas é, portanto, limitar o erro. Neste sentido, é solicitado o sacrifício da funcionalidade do sistema para produzir o efeito desejado: “In

---

15 Na apropriação artística de um erro digital notório como um *glitch*, este pode ser considerado de *selvagem* i.e., um acto de apropriação durante o seu *moment(um)* (como as «capturas» de ecrã do grupo *online* “Glitch Safari”); ou *domesticado*, com a produção activa do erro. (CLONINGER, 2011)

16 “The visual glitch is an artifact resulting from an error. It is neither the cause, nor the error itself, it is simply the product of an error and more specifically its visual manifestation.” (MORADI, 2004; ROURKE, 2011)

other words, the computer needs to *malfunction properly* in order to produce the abstracted image” (ZINMAN, 2015, p.108).

Na obra *The Glitch Moment(um)* publicada em 2011, Menkman entende o *glitch* como uma interrupção do fluxo da informação que pretende revelar algo. No conceito da artista, o instante em que ocorre o *glitch* pode ser o «catalisador de um *moment(um)*» e orientar para uma dimensão crítica. O erro é aqui compreendido como uma expressão da máquina que pode vir a revelar a natureza controladora dos meios tecnológicos e, deste modo, desvendar-se como um *exosqueleto do progresso*<sup>17</sup> (Idem. pp. 29-31). Deste ponto de vista podemos concluir que a falha (da expectativa) do sistema combate a obsolescência promovendo o seu próprio aperfeiçoamento, seja tecnológico, seja pessoal.

### 1.3.3 Erro: Autonomia na Arte e no Digital

A desordem e desconstrução do *medium*, neste caso a partir do erro, pode não destacar os protocolos que edificam este meio numa ilusão de controlo, como antevê, de certo modo, a nossa perda de autonomia para a do sistema. A reconstituição digital requer perdas de informação quase sempre inevitáveis, como *coding*, *feedback* e *glitch artifacts* (MENKMAN, 2011, p.49). Foi a partir destes factores comportamentais e estéticos do digital que foi gerado o fascínio, mas também o receio, do erro técnico, o que levou a uma “formalist digital art based on technical failure.” (BETANCOURT, 2013). Um exemplo interessante desse deslumbre é visível através da *Glitch Art*, compreendida como uma estética contemporânea caracterizada pelo erro de sinal e/ou pela compressão e perda de informação digital. "In glitch, the attempt is to create an autonomous, critical aesthetic form independent of the human interpretation, reflecting the law of automation's elision of human agency and its replacement by digital, autonomous processes." (BETANCOURT, 2013).

---

17 A corrupção dos conteúdos e o mau funcionamento computacional pode ser considerado uma catarse, sendo que «purifica» a informação numa estética digital. "Use the glitch as an exoskeleton for progress. Find catharsis in disintegration, ruptures and cracks" (MENKMAN, 2011, p.12).

Menkman considera igualmente que o género *glitch* trata a quebra dos limites do sistema e sociais, ao que tem vindo a impulsionar diversas intervenções no campo da arte do erro. A artista-programadora assume que se inspirou no duo artístico JODI<sup>18</sup> (Joan Heemskerk e Dirk Paesmans), e explica que através do projecto *Untitled Game* (1996-2001) compreendeu melhor as suas próprias expectativas. Na sua visão, o método desconstrutivo da plataforma, que se mostra incompreensível e irracional, distanciou-a da relação com a máquina. Por outras palavras, a corrupção do sistema desautomatizou-a, levando-a questionar-se sobre si mesma e sobre o *medium*. (MENKMAN, 2011, p.37-40)

Geralmente são utilizados algoritmos de compressão complexos para tornar o *medium* o mais transparente possível. Em contrapartida, certos artistas como Menkman e JODI influenciam a arte dos novos *media* com a intenção de amplificar e fomentar propositadamente as características destes estados de erro. Atendendo, neste caso, às imagens geradas por falhas computacionais, estas imagens compreendem-se como uma analogia visual de um evento algorítmico. A ocorrência de uma falha na estrutura do objecto corresponde assim a uma determinada questão algorítmica, que contém um teor de circunstância (aleatoriedade) e acidente (progresso) presente no seu aspecto final. É na hipótese do acaso deste erro e na surpresa da sua manifestação que a arte coloca a sua análise. Processos artísticos como a *Glitch Art* simulam e reflectem os resultados do que pode ser compreendido como “the materialization of a destabilizing break of machine technology” (MENKMAN, 2011, p.49).

Para reforçar a actualidade de *Errante*, destaco aqui o festival *Ars Electrónica* que decorre anualmente em Linz (Áustria). A edição de 2018 foi realizada em Setembro, um mês antes da entrega desta dissertação, com a temática: *ERROR – The Art of Imperfection*; e a questão fundamental: “At what point does an error become a mistake, a fail, and what makes it the celebrated

---

18 O grupo JODI é criticado pelas suas técnicas de *cargo cult coding*: “‘Cargo cult coding is ‘a style of (incompetent) programming dominated by ritual inclusion of code or program structures that serve no real purpose. A cargo cult programmer will usually explain the extra codes as a way of working around some bug encountered in the past, but usually the bug nor the reason the code apparently avoided the bug was fully understood (compare shotgun debugging, voodoo programming).’ But for Jodi this term is not at all negative.” (BOSMA, 2002)

source of unprecedented ideas and inventions? When is an error an oversight and when is it intentional deception, a fake?” que Gerfried Stocker<sup>19</sup>, o director criativo, explicou por suas palavras:

“An error isn’t a mistake, but rather a deviation from our expectations. Error is the disappointment, but also the latitude, the leeway that arises when we permit ourselves to deviate from the norm, when we allow ourselves to call ourselves into question. Then again, who actually defines our norms? On what basis are certain conceptions or parameters simply accepted as dictates? And how can we institute those free spaces in our society that we need to think new ideas? This is a very decisive point at which art meets technology.” (STOCKER, 2018, min. 0’04” – 0’50”)

O erro como uma transgressão das normas, como uma discrepância das expectativas. Imperfeições que, na verdade, representam um enorme potencial para novas soluções. Mas de facto, neste contexto, quem define as normas do erro como errado? “An error doesn’t have to be a mistake; it can be an opportunity!” (in *Ars Electronica*, 2018, Pág. Oficial – Tema). Na reflexão do erro como incentivo a novas oportunidades de abordagem ao desconhecido, mantém-se a expectativa de que a colaboração entre a arte, a ciência e a tecnologia forneçam uma acção estratégica para o seu aproveitamento.

Derrick de Kerckhove refletiu sobre a relação do desenvolvimento tecnológico com o ser humano na apresentação *Algorithmetics*, inserida no ciclo de conferências do festival *Ars Electronica* de 2018. A certa altura, numa referência ao desenvolvimento da A.I. e ao crescimento abrupto de dados nos últimos anos, mostra um «meme» com a citação: I’m not scared of a computer passing the Turing Test... I’m terrified of one that intentionally fails it”. Kerckhove afirma que, do seu ponto de vista, o erro e a tecnologia transgridem as categorias do digital para o humano, enquanto, em oposição, cada vez mais coisas e agentes inteligentes simulam o nosso comportamento e participam na nossa realidade.

---

19 Gerfried Stocker, artista multimédia e engenheiro electrónico, é o director criativo do festival *Ars Electronica* desde 1995, em parceria com Christine Schöpf, na gestão de criatividade e inovação.

Tudo aquilo que nos reflete, mesmo que falhe, conduz a assunções próprias e a um melhor entendimento de nós mesmos. Este factor é essencial para o desenvolvimento da inteligência virtual na relação homem-máquina. Chris Salter conferenciou de maneira idêntica no festival, mas, neste caso, formulando a questão: "what kind of self are we in the process of becoming, in a world in which autonomous processes actually create new understandings of us as selves?" (SALTER, 2018, min. 0'22" – min 0'44"). Tanto Salter, como Kerckhove, relacionam as suas questões com conceitos inseridos no âmbito da *data science*, nomeadamente: a optimização de directrizes predictivas a partir de *error measurement data*.<sup>20</sup> Ambos explicam que são analisados graus e estatísticas da experiência humana através de medidas de quantificação, para simular previsões da ocorrência de erros e falhas. Em síntese, estas análises estatísticas são utilizadas para apurar conhecimentos na antecipação ou rectificação de situações indesejadas e dirigem a novas e melhores soluções.

Parte-se do pressuposto que os artistas, capazes de actuar e materializar os discursos, estão incutidos de desafiar estas noções através do apelo de que nem tudo pode ser "reduced to numbers". Ainda assim, para revelar "hidden systems" é necessária uma maior colaboração entre investigadores, engenheiros e artistas (SALTER, 2018, min. 12'30" - min. 13'08"). Neste contexto, em que as tecnologias se autonomizam para precaver e solucionar o erro humano, é proposto o dever ao artista de promover o decodificar da *caixa-preta* e dos algoritmos que aparentemente formam decisões por nós. "The work of art is to predict the effect of technologies as they are coming to our life" (KERCKHOVE, 2018, min 16'10" – 16'40"). Em suma, o intensificar das situações de erro pode vir a restaurar o sentimento de autonomia do Ser humano, bem como, a crescente tolerância de lidar com esses mesmos erros, pode conduzir à inovação e ao aperfeiçoamento da criação computacional.

---

20 Kerckhove refere ainda outros autores que achei interessantes, entre eles, Cosmo Accoto com a descrição de *análise preditiva*: "The condition that emerges from the interseption of data and algorithms is the anticipation (...). The *proplesis*, the orientation toward the future, requires amplification, automation and constant updating (even if invisible to the human as they are produced by autonomous and automated technologies)." (ACCOTO, Cosmo – *Il Mondo Dato*. 2018; KERCKHOVE, 2018, min. 4'34" – min. 5'10")

## 2 PRODUÇÃO ACTIVA DO ERRO

“And if the jettisoning of infallibility can be usefully employed in creative ways, we might be able to rethink the algorithmic imperatives that envelop electronic media. (...) the field of electronic art has been cast as a sphere in which managed computational performance is sustained by extravagant allegories of exactitude, flawlessly debugged performance at the expense of the possibility of unpredictability. These mystifications compel an acknowledgement of imperfection, error, and, ultimately, failure.”  
(DRUCKREY, 1998, p.93)

O projecto *Errante* consiste numa exploração artística baseada na provocação de falhas na estrutura visual de ficheiros digitais, partindo do pressuposto de uma revelação de criação computacional autónoma e a sua potencial inserção no âmbito artístico. Nesta secção analiso os resultados obtidos da provocação do erro, neste caso em imagens e vídeos, que consequentemente se apresentem notórios e inesperados. Pretendo particularmente incorporar estas (dis)funções da desordem computacional nos processos de produção artísticos e criativos.

A componente prática do projecto reúne diversas estratégias de corrupção visual para conteúdos digitais como *databending*, compressão, programação, entre outras. Utilizo estas «ferramentas» para danificar a codificação e estrutura visual das representações, nomeadamente imagens e vídeos, de modo a criar novos e «criativos» resultados. Através das variadas desordens dos ficheiros, recolhi assim produções estéticas que revelaram o *medium* e a sua estrutura. Os resultados obtidos incluem diversas produções estéticas com *artefactos codificados* imprevisíveis e que, por vezes, se mostram inconstantes e de aspecto mutável. Foi o comportamento aleatório e inesperado dos conteúdos resultantes que me dirigiu para a ponderação de uma potencial autonomia do digital, ao que proponho aqui reconsiderar e refletir o estado errôneo destas produções.

## 2.1 PROJECTO-EMBRIÃO: *FLATLAND SANCTUARY*

O primeiro contacto que tive com a prática da provocação do erro em conteúdos digitais ocorreu em 2016, quando me deparei com os tutoriais<sup>21</sup> e trabalhos de *databending* de Nick Briz. O artista-programador ensina a corromper o código de ficheiros através de Hex-Editors e outras técnicas. Fiquei impressionada com a desconstrução da imagem, envolvida numa abordagem do detrito e ruína do digital. A partir daqui desenrolou-se um longo percurso de pesquisa atendendo à temática da falha computacional. Apenas em 2017 tive conhecimento das ideias estruturas por Hito Steyerl e Rosa Menkman, começando a refletir perspectivas alternativas da imagem contemporânea acerca do comportamento dos conteúdos inserido no digital.

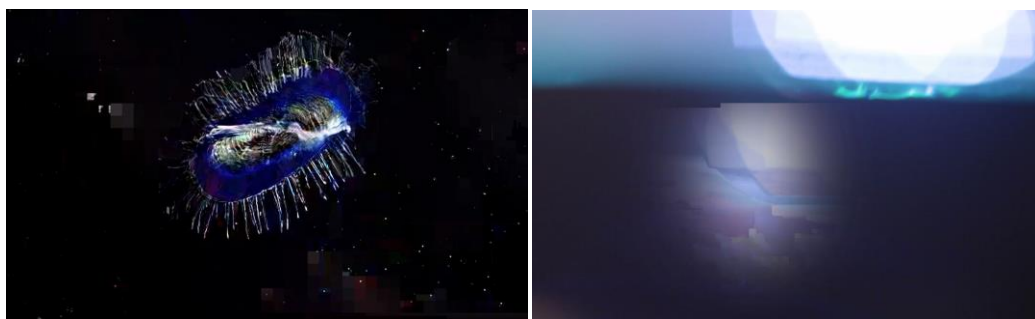


Fig. 1 – (a) e (b) Frames do projecto *Flatland Sanctuary* (2017). Credits: Vera Moreira (cf. <http://errante.net/flatlandsanctuary.html>)

A prática inicial destas estratégias de erro, que posteriormente me dirigiram ao foco deste estudo, começou a partir do projecto audiovisual *Flatland Sanctuary* (2017). Este projecto consistiu num conjunto de vídeos experimentais de curta duração. Para o objecto sonoro, compus uma coletânea de sons da natureza (animais e ambientes) que se encontram extintos ou em vias de extinção. Já como objecto visual, apresento vídeos manipulados com notórias corrupções no código dos ficheiros (cf. Fig.1<sup>a</sup> e Fig.1b). Estas formas

---

21 Um dos primeiros artistas a disponibilizar online, passo a passo, como aplicar databending no código de conteúdos digitais. O Glitch Codec Tutorial é igualmente uma lição técnica e uma palestra teórica. (BRIZZ, 2010-11)



visuais representam uma alegoria à *essência digital* das espécies, através da interligação dos conceitos de *coisa* participativa e *artefactos codificados*. Estes sons foram gravados, reformatados e colocados *online*, pelo que apresentam *feridas* do seu *circulacionismo* (STEYERL, 2012 - cf. Subcap. 1.2.1), que impõe conversões e reestruturações constantes. Neste caso, o conteúdo visual foi reconfigurado através de técnicas de *datamosh* e *databending* para alcançar um estatuto singular de base digital. A exploração da forma visual assume posteriormente características mutáveis por diferentes *interfaces*, formatos, e resoluções, devido aos protocolos de resolução de cada «contentor».

Pretendia transfigurar a ideia de uma molécula pós-humana e digital como continuação para estes seres (quase) extintos. Convertidos por processos algorítmicos e com direito a uma «nova forma de vida renovada na dimensão digital do detrito. Como uma forma que vive à parte de um corpo, que fora actualizado para uma realidade intangível. O som gravado traduz uma nova evolução (de)generativa ambígua para estas espécies, pois trata-se de uma espécie de «som-pobre» (em analogia às imagens-pobres de Steyerl) que foi encontrado na *internet* e nunca mais pode vir a representar a antiga realidade, apenas a simula. Mediante a investigação, analisei, que geralmente o contacto que temos com maioria das espécies raras é virtualizado (e.g. pelos *media* de comunicação) ou completamente deslocado do que seria o seu *habitat* natural (e.g. no Zoológico).

Por fim, realizei um vídeo-ensaio que define as metodologias e fundamentos de *Flatland Sanctuary*, desde a componente técnica, à reflexão filosófica pós-humanística.<sup>22</sup> Ressalvo, porém, que este não foi um trabalho sobre a origem da espécie ou a causa da sua extinção, ao invés, foi sobre o seu futuro como forma digital: um futuro em que o som e a imaginação se entrelaçam sob uma base digital de evocação. Na tentativa de legitimar esta essência imaterial e de introduzir um lamiré da autonomia do digital, elaborei uma fundamentação artística e filosófica que se tem vindo a desenvolver até ao momento corrente desta investigação de Mestrado.

---

22 Cf. vídeo: <https://vimeo.com/236304090>. [Acedido em: 16 Fev. 2018]

## 2.2 EXPERIMENTAÇÃO E LOGÍSTICA



Fig. 2 - Printscreen de *Flatland Sanctuary* (2017). Credits: Vera Moreira. (cf. Vídeo: <http://errante.net/flatlandsanctuary.html>).

Recapitulando, o objecto de estudo deste projecto nasceu em torno das particularidades de uma criação pura digital, e do modo como poderia a corrupção do código dos conteúdos digitais conferir a uma (auto)recriação de tamanha indeterminação visual na sua representação. Decidi assim investigar aspectos do funcionamento e das fragilidades do digital, de modo a compreender os automatismos do *medium* através de um estado de erro. Com isto, defini a questão que dirigiu a fundamentação de *Errante*: quais as potencialidades artísticas do comportamento de conteúdos visuais corrompidos para a revelação de uma criação computacional autónoma?

Para esta investigação explorei um leque de técnicas de erro que geraram desordens notórias na representação visual dos conteúdos. A partir da prática experimental e seguindo uma filosofia da *caixa-preta*, determinei que as técnicas que revelam, a meu ver, os resultados mais promissores são: o *databending* e a compressão. (cf. Fig.2). A partir daqui, produzi e analisei diversos resultados, na expectativa de gerar uma criação final puramente computacional. Nos próximos subcapítulos, apresento uma abreviada explanação das estratégias utilizadas.

### 2.2.1 Databending

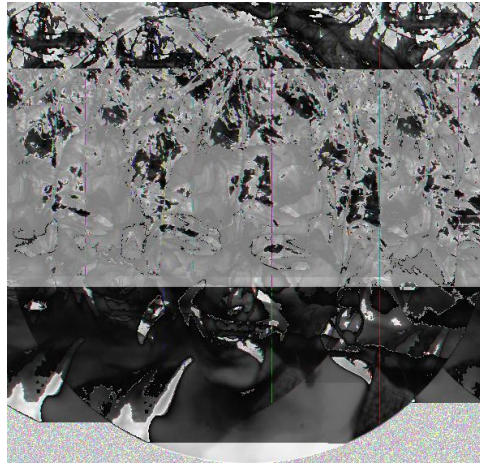


Fig. 3 - Ficheiro de formato bitmap corrompido através de databending (sonification). Credits: Vera Moreira. (cf. <http://errante.net/autoreformato.html>)

A definição de *databending* tem como origem a prática de *circuit-bending*, que consiste na alteração dos componentes de um aparelho electrónico para que o equipamento produza (novos) resultados imprevisíveis. Estas modificações de circuitos são operadas no campo do *hardware*, e não no software, como o *databending*. Neste caso a codificação binária dos conteúdos é desordenada com ênfase nos resultados exclusivamente digitais. Os artistas *data-bender* essencialmente provocam falhas na informação codificada dos ficheiros, fugindo às normas computacionais e à linearidade do código. Benjamin Berg inclui esta técnica no âmbito artístico, afirmando que “*databending* is, in essence, the artistic misuse of digital information” (BERG, 2008). O artista delimita três tipos comuns de *databending*: “erros forçados” (forçar a falha do *hardware*); “edição incorrecta” (editar dados do ficheiro em editores de texto, como *hex-editors*); e a “reinterpretation” (conversão de ficheiros para formatos diferentes e geralmente incompatíveis). Esta última estratégia inclui a técnica com que alcancei melhores resultados para a investigação: a “sonification” (a reinterpretção de dados não áudio para dados áudio).

A *sonification* é uma técnica de *databending* em que são utilizados softwares de áudio, geralmente em versões desatualizadas, para ler e reformatar erroneamente os dados de um ficheiro não áudio. Provoca uma

desordem nos dados originais do ficheiro, podendo vir a modificar a sua representação visual. Nesta investigação utilizo o programa de som *Audacity*, numa versão antiga (versão 2.1.3) para converter o ficheiro, sem nunca aplicar outra manipulação activa do seu conteúdo. O vídeo ou a imagem é importado como dados *RAW*, reconhecido como ficheiro de som e exportado de novo. É ainda alterado o algoritmo de compressão estandardizado para A-Law ou U-Law. Deste modo o ficheiro é corrompido e, após a exportação, a leitura do seu conteúdo torna-se inesperada. A representação dos dados pode também ser manipulada dentro do programa, através da aplicação de efeitos sonoros, contudo nunca há a visualização directa do resultado até este ser exportado.

Este método provoca um distúrbio na informação codificada do ficheiro, que assume agora a materialidade digital do *medium* «abstractamente pixelizada» (cf. Fig.3). A sua representação é inesperada e aleatória, o que potencializa a identidade que procuro para uma criação computacional. O conteúdo aparente modifica-se mediante a intervenção dos protocolos do *medium* (software) em que é visualizado. Varia também o *output* visual de acordo com o formato original que é utilizado na *sonification*. Deste modo o resultado mostra-se único e puramente digital pela sua estrutura, mutável visualmente de acordo com o sistema em que é reproduzido e praticamente impossível de recriar sem a utilização das mesmas configurações.

### 2.2.2 Compressão



Fig. 4 - Makroblok. Compressão JPEG-XR<sup>23</sup>. Credits: Vera Moreira. (cf. <http://errante.net/makroblok.html>).

Um formato de ficheiro é um sistema de codificação que possui a meta informação do protocolo necessário para visualizar, armazenar e transferir a informação de um objecto digital. Em parceria com os algoritmos de compressão, são implicados factores de formatação sobre as regras particulares da imagem e que, em certos casos, desestabilizam a sua codificação com *artefactos digitais* (cf. Subcap. 1.2.1). Os *artefactos digitais* representam uma distorção notória nos *media*, causado pela limitação ou desordem no método utilizado para a compressão e alteração de código. De acordo com a *PCMAG Enciclopedia*, os artefactos da computação são definidos como “a natural byproduct of digital compression methods such as JPEG and MPEG, which permanently discard pixels” (cf. ver em Vocabulário). A informação é adaptada, o que pode vir a gerar falhas perceptíveis que nem sempre podemos prever, mas através de técnicas e programas, é possível reproduzir (cf. Fig.4).

---

23 O JPEG-XR é um formato para imagens criado pela Microsoft, com a intenção de ser o substituto do atual JPEG. Neste caso instalei um plug-in para exportação jpeg-rx (.wdp, .jpx) no Adobe Photoshop e converti a imagem para este formato. Em seguida, através do editor de texto e código-fonte Notepad++, alterei apenas a localização de uma letra no código. A imagem resultante foi agora redimensionada em grande escala e mostra uma aparenta-se totalmente díspar do original.

Uma das suas obras mais interessantes, talvez pela utilidade e abertura da autora ao fomento destas práticas, é a meu ver: *A Vernacular of File Formats* (2011) de Rosa Menkman. Consiste num guia de edição visual de corrupção (*databend*) e compressão (encoding/decoding) de ficheiros digital.<sup>24</sup> Contém uma selecção dos formatos digitais mais comuns e o seu correspondente estado erróneo, sublinhando as diferentes composições de cada «contentor».



Fig. 5 - *Vernacular of File Formats* (2011). Photoshop RAW, JPEG, JPEG 2000, PNG, BMP, Photoshop, TIFF, GIF, Targa. Digital Prints on Dibond (matte finish). Credits: Rosa Menkman. (cf. <https://beyondresolution.info/A-Vernacular-of-File-Formats>)

Os protocolos de compressão podem conter características *Lossless*: que recuperam toda a informação do objecto durante o processo de descompressão; ou *Lossy*: que descartam a informação considerada menos importante, criando uma nova versão do ficheiro (esta reconstituição pode vir a gerar *noise artefactos*, como, geralmente, nos formatos JPEG, MP3 e MPEG). Há ainda formatos de imagem sem compressão (*uncompressed*), descritos como extensão *RAW*, onde a informação do ficheiro é processada minuciosamente e preservada sem perdas de dados do original. (MENKMAN, 2010, p.15)

<sup>24</sup> Baseada nas teorias de Claude Shannon (1948) para a transmissão de sinal (cf. Subcap. 1.2.1), Menkman divide o ruído digital em três categorias de artefactos: *encoding/decoding* (originados dos processos de compressão), *feedback* (originados dos processos de transmissão), e *glitch artifacts* (corrupções de sinal em que nem sempre é conhecida a sua origem). O ruído é considerado e classificado como um *glitch* quando ultrapassa um determinado *tipping point*, o seu limite. (MENKMAN, 2011, pp.07-15)



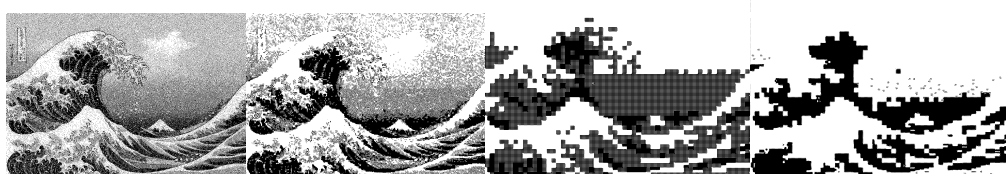


Fig. 6 - (esq-dir) Exemplo de diminuição da quantização de dados de um ficheiro digital.  
Credits: Vera Moreira (cf. <http://errante.net/makroblok.html>).

A compressão JPEG, por exemplo, consiste em 6 passos<sup>25</sup>, entre eles o *block splitting*, neste caso, em que a imagem é dividida em regiões retangulares que são transformadas e encodificadas separadamente. Os componentes elementares de uma imagem *lossy compressed* são nomeados de *macroblocks*, e são blocos que reúnem valores de pixels organizados. E.g. no final de uma compressão JPEG ocorre a entropia do código, uma forma de compressão *lossless data* que envolve o reordenar dos componentes, e que formam a imagem numa ordem em *zig-zag*. Por conseguinte, há aqui a possibilidade de o resultado sofrer de erros de quantização (cf. Fig.5): “an error often impacting upon color, caused by truncation (the discarding of less significant color information)” (MENKMAN, 2010, p.22-23).

### 2.2.3 Programação e Processamento de Dados

No início do 2º ano de Mestrado foi proposta a produção de uma obra digital através do Unity 3D (cf. Anexo 3). Resolvi edificar assim *Flickering Artifacts*, um espaço navegável que permite uma breve viagem pelas ideias conceptuais e pela exploração técnica do projecto *Flatland Sanctuary* (2017). Este veio consequentemente a fortalecer as bases do projecto desenvolvido para este Mestrado. A plataforma levou-me à exploração de novos métodos da provocação de erro, neste caso através da programação, seja pelo mau manuseio da linguagem de programação utilizada nos *scripts* como pela desordem do comportamento da estrutura modelada. Permitiu-me assim

25 “Color Space Transformation”, “Downsampling”, “Blocksplitting”, “Discrete Cosine Transform”, “Quantization” e “Entropy Coding”. (MENKMAN, 2010, p.22-23)

quebrar as expectativas do utilizador, atingindo os limites do processamento do sistema computacional.

Nunca tinha trabalhado com linguagens de programação, neste caso *Javascript* e *C++*, e confesso que foi um desafio. Muitas das falhas ocorreram acidentalmente, devido a erros nos *scripts* e *overloads* de informação no sistema. Essencialmente devido aos dados inseridos, e em especial no caso do meu computador<sup>26</sup>, é alcançado o limite do sistema (*tipping point*), o que constantemente levou à falha e bloqueio do dispositivo (ou o «*crash*» de software). Excedendo as limitações do meu dispositivo foi possível observar comportamentos variáveis e inesperados. Neste caso tratam-se de escritas ou/e leituras incorrectas dos dados e de *scripts* que contêm as acções programadas.

Esta exploração seguiu ainda várias experimentações através de diferentes técnicas, no sentido de se encontrar uma situação de falha inerente. Compreendi que fui influenciada pelo *design-driven* da estética da *Glitch Art*, vindo a experimentar técnicas como: o *pixel sorting* (cf. Anexo 4) e métodos de transcrição do real para o digital como a fotogrametria e a digitalização através do *scan* (cf. Anexo 5). Os resultados obtidos levaram-me a reflectir sobre a condição digital das imagens e a sua visualização pixelizada e desfragmentada por aspectos espaço-temporais. O produto final está assim intrinsecamente limitado pela tecnologia e condições que o sustentam.

---

26 Sistema Operativo Windows 8.1 Pro. Processador Intel® Core™ i7-2630QM 64bits. CPU 2.00Ghz. 8GB de RAM. Placa Gráfica NVIDIA GeForce GT 555M / Intel® HD Graphics 3000.



## 2.3 EXPLORAÇÃO PRÁTICA E RESULTADOS

“None of the works are made with intentional representation in mind. Rather, each work presents one more adventure into a world of forms that have never been seen before.” (VEROSTKO,1980; TAYLOR, 2014, p.76)

Analisando o potencial estético destas representações obtidas por programas ou por atingir estados críticos, compreendo assim que é através do *databending* e da compressão que é possível obter criações livres de manipulação directa. Como se o dispositivo/software controlasse o produto final, ainda que se trate da revelação da constituição do *medium* através dos elementos algorítmicos. É assim através da produção de um ficheiro corrompido, ilegível para determinados formatos e até mesmo para a colocação *online*<sup>27</sup> que ocorre uma produção aleatória, *errante* e mutável. Neste capítulo exponho dois dos resultados que vinculam a minha concepção de uma potencial criação computacional autónoma, devido à desordem (dis)funcional provocada pela sua condição de erro: *Estratégia Obliqua* e *WAV(E)*.

### 2.3.1 *Estratégia Obliqua*

O título da obra é baseado no baralho de cartas criado por Brian Eno e Peter Schmidt em 1975, chamado de *Estratégias Obíquas*. Este baralho de cartas é utilizado como uma ferramenta para desbloquear o processo criativo. Tive contacto com as cartas apenas por via da Internet, mas captou-me a

---

27 Na maioria das vezes ocorre um erro de transferência ou a interface informa-me que existem falhas no ficheiro. No entanto, numa das tentativas de fazer *upload* de um vídeo danificado no site de compartilhamento *Vimeo*, o conteúdo foi carregado, mas o vídeo foi parcialmente anulado pela própria plataforma. O original terá sido comprimido para 16 cores de cinzento através do *Quicktime* e *databended* com «efeitos» através do *Audacity*. A duração real do vídeo é de 41 segundos, mas o que ficou disponível para a visualização contém apenas 13 segundos, sendo ocultados os pontos em que apliquei os «efeitos sonoros» na *timeline* do vídeo, quando transcrito para dados RAW. Os protocolos da plataforma *Vimeo* levaram à remoção das partes «danificadas» pelo *databending*, sem informação prévia desta acção ou de inconformidade do código.

atenção não o seu conteúdo escrito, uma indicação invariavelmente ambígua relativamente à resolução de qualquer problema, mas sim a necessidade e interesse de uma metodologia aleatória. Uma direção oblíqua de criação, como que desviada e inclinada. Descrevo do mesmo modo esta produção, um objecto digital que toma uma forma ao acaso, mas já descrita num número de ordens predefinidas algoritmicamente<sup>28</sup>.

Costumo aplicar o *databend* nos conteúdos visuais em busca de resultados e comportamentos inesperados do ficheiro corrompido. Resolvi neste caso provocar o *databend* através da *sonification*, que me permite manipular, até um certo ponto, o erro aplicado. Com esta técnica posso colocar efeitos sonoros sobre as imagens ou vídeos traduzidos em dados RAW, de modo a gerar «efeitos aproximados» destas características nos ficheiros (e.g. efeitos de “eco” e “reverberação” podem mesmo vir a repetir/estender partes da imagem, tal como ocorre se for aplicado no som).

Para a produção de *Estratégia Obliqua* utilizei originalmente umas das imagens obtidas a partir da digitalização através de *scan*, uma imagem em formato JPEG, que foi por sua vez exportada no *Audacity* como um novo ficheiro, que poderei assumir como qualquer outro formato para a visualização. A imagem resultante apresenta um erro na sua codificação, pelo que certos visualizadores e editores de imagem não são capazes de abrir o ficheiro, informando não conter o *codec* necessário para apresentar esta imagem, ou por este conter alguma outra falha inerente. Ao tentar colocá-las *online* estas imagens/vídeos podem vir a assumir outras características ou mesmo serem impossibilitadas de se fazer o *upload* para a página onde seriam exibidas.

Para resolver o problema decidi re-exportar a imagem através do software *Adobe Lightroom*, um editor de fotografia. Queria apenas que este fixasse o conteúdo visual do ficheiro corrompido para me ser possível apresentar a imagem numa plataforma *online*. Para minha surpresa, após importar o ficheiro para a biblioteca do programa, observei resultados

---

28 “An algorithm or algorism may be viewed simply as a detailed recipe for carrying out a task. The term has its origin in mathematics as the step by step procedure for solving a problem. (...) in theory it should succeed every time but there are also factors of mechanical and human error. The quality and measure of ingredients may contribute to unwanted results.” (VEROSTKO, 1994, p.1)

substancialmente diferentes das imagens que tinha visualizado através do meu visualizador *standard*, neste caso o *Windows Photo Viewer*. Até certo ponto é normal e aceitável obter resultados ligeiramente diferentes quando se troca de visualizador de imagem, e o mesmo facto é verificável nesta investigação desde a edificação de *Flatland Sanctuary* (2017). Porém não é recorrente obter resultados extremamente diferentes do original i.e., que em nada se assemelham ao produto final do *databending*. O que antes se mostrava como uma fotografia com alguns desfasamentos da captação original, tornara-se agora um conjunto de blocos de informação visual, sem qualquer vestígio da sua anterior visualização. Mas ainda assim, este não foi o factor que mais me deixou mais impressionada.

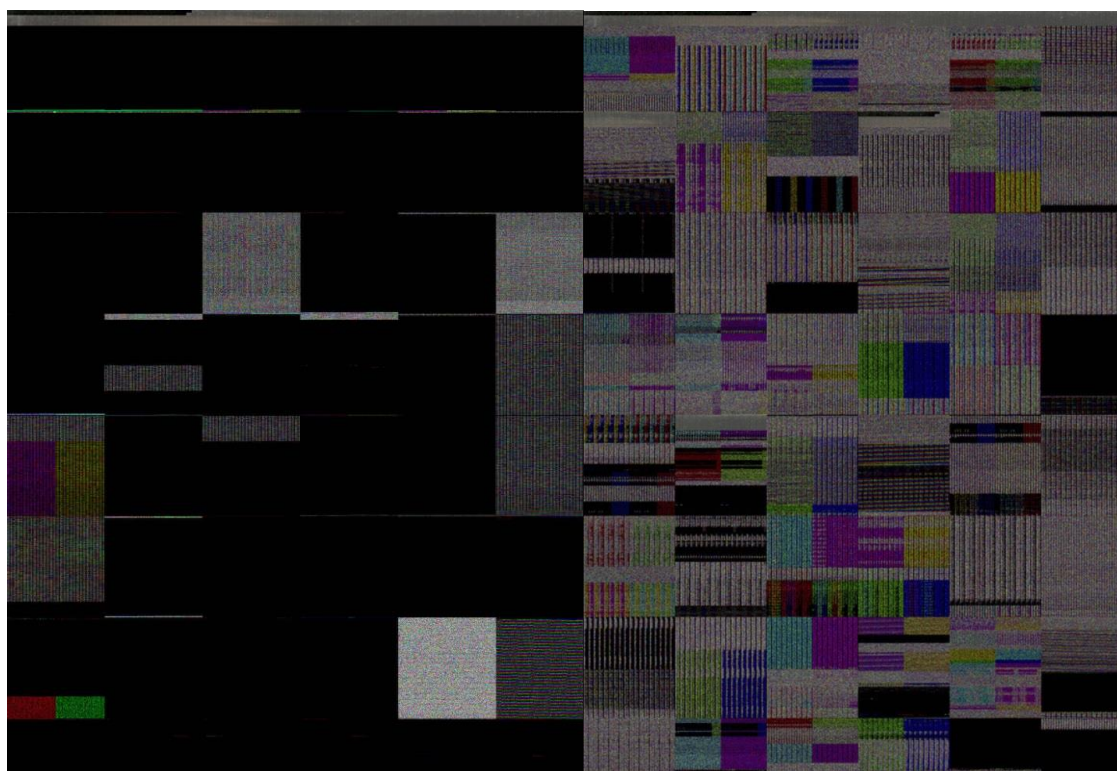


Fig. 7 - (a) 1ª exportação obtida do ficheiro corrompido. (b) 43ª exportação obtida do ficheiro corrompido. Credits: Vera Moreira (cf. <http://errante.net/wav.html>).

O aspecto resultante que veio a sustentar o conceito de autonomia de criação computacional e a admitir o seu potencial para a produção artística através de condições de aleatoriedade, acidente e erro, foi a sua condição

informacional instável a cada exportação. O ficheiro exportado a partir do *Adobe Lightroom* era também diferente do que visualizava a partir do software (cf. fig.8a), o que me levou a fazer 50 exportações seguidas do mesmo ficheiro. Para minha surpresa os resultados foram-se alterando sistematicamente, sem nunca repetir a mesma imagem. Mudou a coloração e disposição das linhas, a luminância do conteúdo, entre outras ligeiras diferenças (cf. fig.8b). É notável a divisão dos *macroblocks* resultantes da compressão do formato JPEG, mas em nada me foi possível prever qual o resultado seguinte, e o porquê da sua variação. Esta é sem dúvida resultante de uma característica dos protocolos e processos algorítmicos da compressão, juntamente com a sua condição de desordem da estrutura informacional do ficheiro devido ao *databend*.

Esta espécie de «imagem errante» varia aspectos da representação visual a cada nova exportação, como se se readaptasse ao seu formato, mas sempre com um *output* diferente. O objecto digital inseridos nessa condição sofre contracções que degenera a sua constituição. Trata-se de um processo generativo em que a cada acesso directo ao ficheiro ocorre a (re)formatação de um novo ficheiro.<sup>29</sup> Questionei-me assim que factores de corrupção digital podiam provocar estas alterações contínuas, chegando a pôr em causa a influência dos impulsos eléctricos do dispositivo nas imagens obtidas. Contudo, sem certezas de uma resposta para a aleatoriedade constante dos resultados, apenas os elementos estocásticos computacionais me pareceram aproximar da explicação. Por conseguinte este foi o primeiro ficheiro corrompido que me fez refletir profundamente sobre a noção de autonomia computacional e me direccionou para a incorporação do potencial destas criações no âmbito artístico.

---

29 Também a memória humana pode vir a sofrer certos processos disruptivos. E.g. na teoria da reconsolidação, quando recorremos a uma memória já consolidada (arquivada a longo prazo) criamos inevitavelmente uma versão, podendo vir a modificar certos aspectos dessa memória. "when a memory is recalled or reactivated it undergoes a reconsolidation process that again stabilizes the labile memory" (SUSAN, 2000, apud ALBERINI, 2007). Como se a cada acesso à memória correspondesse a um novo «ficheiro».

### 2.3.2 WAV(E)

Na teoria da *Modernidade Líquida* (2000) de Zygmunt Bauman, o «sujeito líquido» lidaria com um mundo não objetivo numa época de incerteza, o que sublinha um carácter variável que, associado à tecnologia, coloca-a não em função dos humanos, mas os humanos em função da tecnologia. Nas palavras de Bauman os fluidos movem-se facilmente pois, ao contrário dos sólidos, “neither fix space nor bind time” (2000, p.2). O progresso computacional tem vindo a promover a fluidez de informação que reflecte a condição de «liquidez» do autor. Em 1991, Marcos Novak definiu o seu conceito de *arquitectura líquida*, para projetar ambientes virtuais considerados inteligentes e híbridos através de técnicas algorítmicas. No ensaio *Liquid Architectures in Cyberspace*, Novak utiliza o termo *líquido* na condição digital como um factor de animismo (que sugere uma entidade que o tenta conduzir), de animação (com capacidade de mudar de localização) e metamórfico (que modela a sua forma) (MOERE, 1998). É, portanto, uma construção variável e sem partes fixas. “Cyberspace is liquid. Liquid cyberspace, liquid architecture, liquid cities.” (NOVAK, 1991, p.283).

Particularmente para este projecto defendo uma materialidade mutável, adaptável e inesperada da informação digital e que se modifica através de certos processos de erro. Desta forma pode-se assumir como algo líquido e fluido, de transformação constante e que se adapta a diferentes «contentores». Na obra audiovisual *Liquidity Inc.* publicada em 2011, Hito Steyerl cita a famosa citação de Bruce Lee numa entrevista em 1972: “You must be shapeless, formless, like water. When you pour water in a cup, it becomes the cup. (...) Water can drip and it can crash. Become like water my friend” (1972; 2011). No vídeo, a autora simula uma empresa fictícia que convida o espectador a integrar uma acção de «liquidificação». De teor meio irónico e hipnótico, a citação Lee é utilizada como mote da empresa, numa metáfora às capacidades dinâmicas do digital com variabilidade e mutabilidade.

Motivada assim pelos aspectos mutáveis dos conteúdos digitais, nomeadamente por teorias que propõem uma liquidez da sua condição, «to be

like a pixel», escolhi como objeto visual uma filmagem encontrada na *internet*, de 23 segundos das ondas do mar. A escolha do título *WAV(E)* tem em conta tanto o significado abreviado de “wav” que pode significar “onda” na língua inglesa, mas também um dos formatos de áudio mais utilizados actualmente. Neste caso, tendo utilizado a técnica de *sonification* através de um editor de áudio, e devido à mutabilidade adaptável dos dados para a *timeline*, pareceu-me apropriado o dualismo do significado. Justifico também a utilização de “(e)” no final porque este, quando redigido em *softwares* que utilizam automatismos de escrita inteligente, transforma-se em “€”. Deste modo solicito uma autogeração do próprio título sem ser uma acção intencionalmente directa, em, que quase sempre, que é escrito o título “*WAV(E)*” teremos de retroceder a acção automatizada de geração de “*WAVE*”. Uma particularidade do protocolo do *medium* utilizado que desvenda controlo sobre as nossas acções.

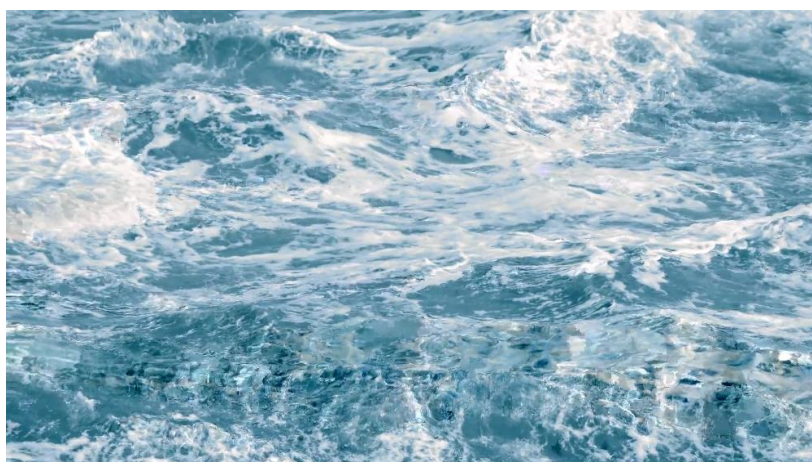


Fig. 8 - *WAV(E)* - Print-screen após 1ª fase de corrupção: *databending*. Credits: Vera Moreira.  
(cf 1º vídeo: <http://errante.net/wav.html>).

Para a criação da obra, provoquei inicialmente o *databend* na imagem, mais uma vez através do *Audacity*, mas sem colocar nenhum efeito sonoro sobre os dados. Apenas fiz o *upload* segundo as características de compressão A-Law e exportei de seguida. O resultado apresenta agora ondas a fundirem-se umas nas outras, mas apenas com um revelar pouco notável da composição do *medium* (cf. Fig.8). Neste resultado observo mais aspectos de compressão, do que de corrupção do código original. Seguidamente, decidi comprimir o vídeo resultante através do *Quicktime*, para 256 cores, voltando a



exportar o conteúdo, agora para formato AVI. Fiquei perplexa com o resultado, um vídeo originalmente com 23 segundos passou a conter 1 minuto e 11 segundos. A primeira parte do vídeo ficou parecida com o resultado anterior do *databend*, mas quando o vídeo se aproxima do final parece recomeçar de novo, mas adquirindo toda uma nova representação visual: que perde resolução e se desvanece; coloração de tom arroxeadado, rosa e verde, mas que se vai tornando cinzento; movimento das ondas com desfasamentos de tempo; cortes de planos repetidos (cf. Fig.10).

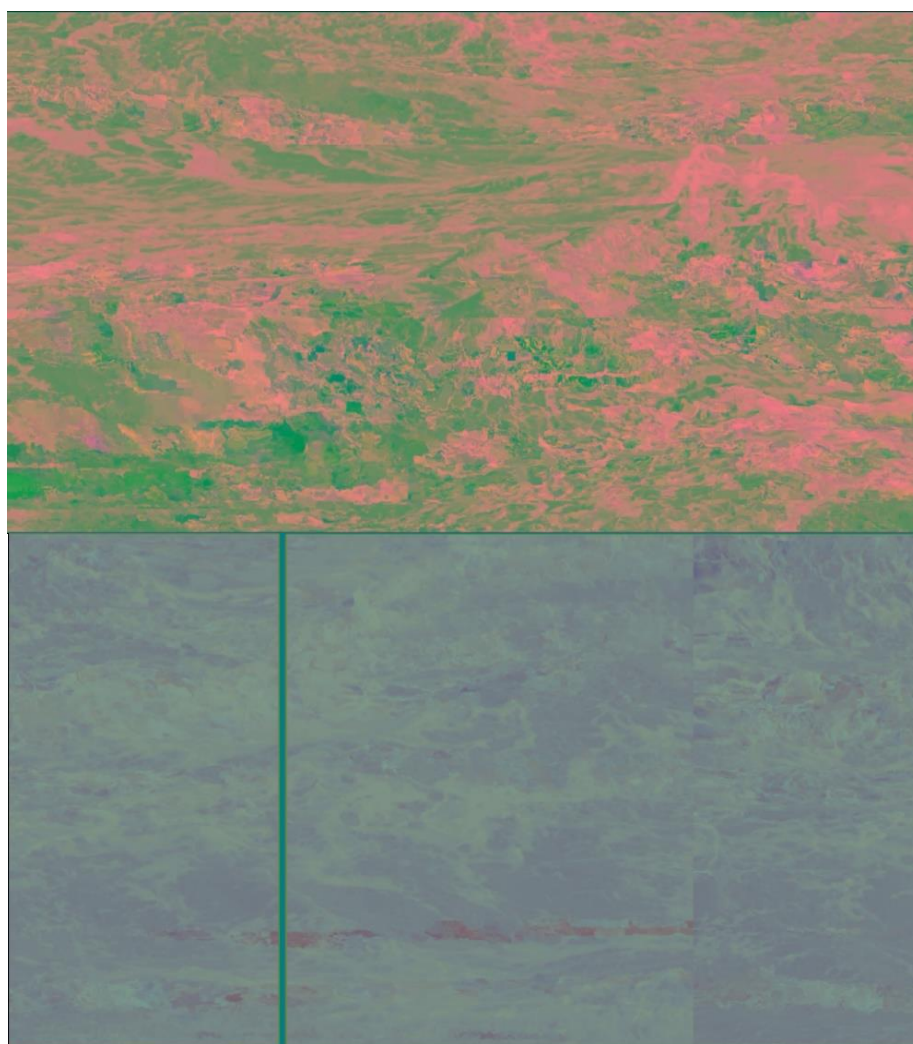


Fig. 9 - WAV(E) - Dois exemplos de print-screen após (erro de) compressão. Credits: Vera Moreira. (cf. 2º vídeo: <http://errante.net/wav.html>).

Para colocar o vídeo *online* sem que este mostrasse estar danificado pela plataforma *Vimeo*, optei por utilizar o *Adobe Premiere* para a exportação. Importei o vídeo, fiz a renderização sem receber qualquer aviso de problema ou corrupção do ficheiro, e exportei-o de novo para AVI com sucesso. Deste modo o vídeo pode ser exposto e editado, uma vez que o resultado final não apresenta, à partida, falhas no código. Entretanto guardei o projecto e encerrei o *Adobe Premiere*. Após cerca de 15 minutos voltei a aceder ao projecto e para assistir ao vídeo através do programa tive de fazer novo o *render* do projecto. Para minha surpresa, o *Adobe Premiere* foi incapaz de realizar a renderização. Ao invés disso informava-me em aviso de erro: “ERROR COMPILING MOVIE”. Um «erro desconhecido» que me impedia até de ver o vídeo no software. Não obstante exportei o vídeo de novo, com a renderização por fazer (a barra apresentava cor vermelha). Tencionava verificar se o resultado seria diferente, se o ficheiro corrompido mudaria de composição e aspecto visual, tal como em *Estratégia Obliqua*.

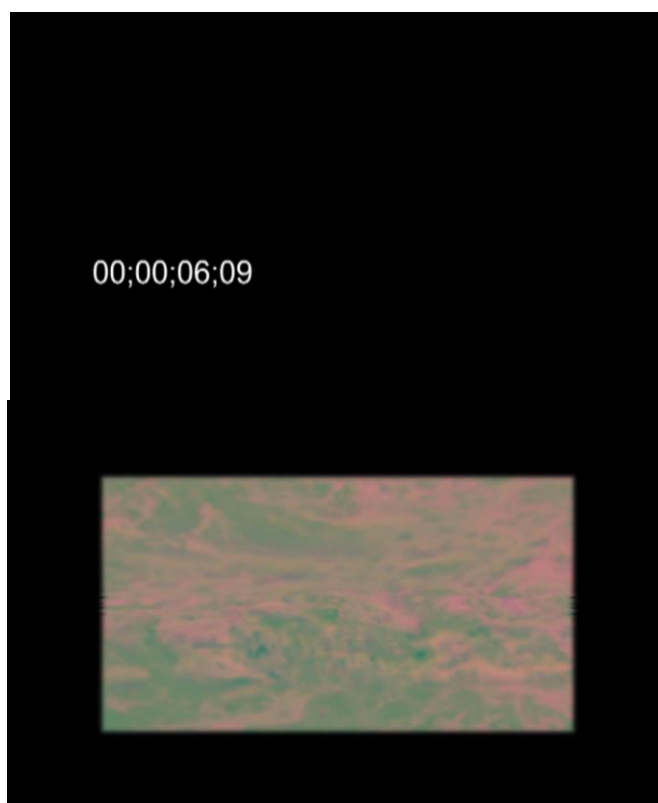


Fig. 10 - WAV(E) - Dois exemplos de print-screen após (erro de) exportação no *Adobe Premiere*.  
Credits: Vera Moreira. (cf. 3º vídeo: <http://errante.net/wav.html>)



O resultado foi ainda mais deslumbrante: marcas características do *Adobe Premiere*, como a cronometragem do tempo que aparece nas definições de exportação, fundiram-se com o vídeo. O decorrer da imagem ficou em parte semelhante ao vídeo exportado anterior, contudo, no final, a imagem das ondas para e toda a moldura começa a recuar num lento *zoom out*. (cf. fig.11) Não tenho como explicar estas ocorrências sem ser na relação do *medium* com a corrupção do ficheiro: que possa ter influência na impossibilidade de compilação do vídeo e no produto final apresentado. Do mesmo modo, atendendo a esta investigação tentei repetir consecutivamente as mesmas acções para ver se produzia os mesmos resultados, mas, no entanto, obtive quase sempre os resultados diferentes e aleatórios, tendo vindo integrar características do próprio *medium*, como em *WAV(E)*.

É assim que, com base neste resultado, defino uma potencial criação autónoma do sistema a partir da leitura (dis)funcional de um ficheiro digital corrompido. Admito estes factores como um processo algorítmico da computação de dados, mas, não obstante, compreendo o seu potencial artístico e refletivo. Do mesmo modo, ao incorporar aspectos característicos do *medium* utilizado, é notável a sua condição errónea, tanto do ficheiro como do programa colocado em estado crítico. Esta criação computacional pode ser pseudo-aleatória e carecer da ordem do artista para ser produzida, contudo é desenvolvida pelas suas próprias leis e sem meio de ser manipulada, pelo que, a partir destes resultados, me parece estar em presença de uma potencial revelação de autonomia de criação por parte do *medium*. Concluo assim que, embora não inclua a manipulação consciente do resultado, sublinho as condições de erro como um instrumento artístico para novas oportunidades criativas, como para a inovação digital na resolução destes aspectos e na inserção de uma autonomia computacional nos processos de produção.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta investigação, parto do pressuposto de que é na exploração do erro que nos podemos aproximar da ideia de um digital autónomo, produtivo e dinâmico. Exploro as evidências do mau funcionamento de softwares a partir da sua desestabilização, que habitualmente revelam a fragilidade das estruturas do *medium* tecnológico. Na prática, a origem do processo de erro está na constante reconstituição e readaptação da informação digital. Não obstante, resolvi reinterpretar as condições de erro no processo de produção artística, através de um estudo à corrupção dos conteúdos digitais. Assim, em vez de almejar a perfeição ou reprimir a falha, coloco o meu foco na reprodução e exploração do erro computacional.

A experimentação desenvolvida neste projecto apoiou-se na provocação activa do erro em conteúdos digitais para uma posterior análise dos resultados. Mediante a prática de vários métodos, considero os processos de *databending* e compressão como os mais interessantes para a produção de desordem no sistema. Por outro lado, os resultados aparentemente mais promissores ocorreram através da manipulação de conteúdos corrompidos em diferentes softwares, neste caso através do *Adobe Lightroom* e do *Adobe Premiere*. Estas constituem as obras que estruturam a componente prática desta investigação: *Estratégia Obliqua* e *WAVE*, ambos realizados no ano 2017. As obras foram produzidas através do dispositivo, mas sem a intervenção directa no seu aspecto resultante. Os ficheiros originalmente danificados comportam *artefactos codificados* notórios, que por sua vez, provocam comportamentos inesperados no *medium*. A representação visual dos objectos, que já se teria afastado do original através da provocação do erro, agora modifica-se substancialmente mediante a leitura por parte destes softwares. Esta *imprevisibilidade degenerativa* dirigiu-me inicialmente para a perspectiva ambígua de autonomia digital, pois os resultados simulam serem regidos pelas suas próprias leis, noção que reconsidero ao longo desta investigação.

Um facto que constituiu um aparente obstáculo durante esta exploração foi, sem dúvida, a tentativa de fazer o *upload online* dos conteúdos no *website*

que acompanha a exposição do projecto *Errante*. Devido à corrupção inerente do código, não me era possível disponibilizar grande parte dos conteúdos produzidos. Quando os ficheiros eram colocados noutras plataformas digitais, faziam-se visíveis comportamentos fora do habitual ou era impossível a transferência. Isto levou-me a recorrer a estratégias de (re)conversão que, curiosamente, originaram novos resultados inesperados. A representação do objecto corrompido é assim inconstante e imprevisível bem como o *medium* utilizado tem influência no que é percecionado, sendo-me por vezes impossível de aceder ao conteúdo originalmente corrompido.

Os resultados desta exploração encontram-se numa plataforma *online* de livre acesso, que apresenta as estratégias e práticas empreendidas para acompanhar o projecto. Aqui foi possível reunir os diversos objectos visuais, de modo organizado, numa exibição acompanhando o decorrer da investigação técnica, onde explico as etapas e os resultados obtidos até ao produto final. O dispositivo utilizado facilita a gestão e visualização dos conteúdos bem como oferece informação essencial para facilitar o entendimento e encorajar os visitantes à prática experimental da indução do erro. Por estas razões, antevejo prosseguir a exploração de *Errante* para revelar as potencialidades desvendadas pela produção activa do erro computacional, através de uma análise ao comportamento dos conteúdos visuais corrompidos.

“In the computer, man has created not just an inanimate tool but an intellectual and active creative partner that, when fully exploited, could be used to produce wholly new art forms and possibly new aesthetic experiences.” (NOLL, 1967, p.1)

## CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

O projecto *Errante* nasceu da proposta ambigua de uma revelação de criação autónoma do computador, produzida a partir da manipulação de conteúdos digitais corrompidos. Propus assim uma investigação artística baseada na degeneração de ficheiros visuais e na noção de autonomia digital. Ressalvo antecipadamente que, embora tenha verificado uma discrepância entre a automação inicial e a aparente autonomia posterior dos resultados, não considero que exista uma autonomia digital na totalidade. Espero, no entanto, ter contribuído para (re)definir as potencialidades da provocação do erro, atendendo à relação entre o artista, a obra e a máquina computacional.

O presente estudo combinou abordagens filosóficas e científicas para refletir as alternativas e as mais valias da incorporação do erro computacional no âmbito artístico. Para compreender o comportamento desvendado pela produção (activa ou não) do erro computacional decidi, para a componente teórica, intersectar autores que investigaram o progresso da criação computacional em situações de imprevisibilidade, degeneração e comportamentos aparentemente autónomos do digital. Coloco o erro em análise especialmente no domínio da arte, não só para promover o progresso digital, mas também para destacar os avanços da programação como factor que parece vir a alterar a nossa percepção de autonomia.

Ao artista é colocado o dever de refletir sobre o impacto do percurso computacional de modo a antecipar os seus efeitos. No decorrer de *Errante* destaquei que a evolução deste ramo condicionou perspectivas distintas: por um lado, a crescente complexidade computacional levou ao entusiasmo de investigação tecnológica com possibilidades infinitas; por outro, e revendo o deslumbramento pela tecnologia e a capacidade de processamento de dados, é assumido o risco da provável exclusão da nossa própria autonomia. O progresso tecnológico digital por intermédio da ciência, bem como da programação algorítmica, veio assim a possibilitar inúmeros aspectos da criação computacional que refletem as nossas capacidades. É deste modo,

através da complexidade da máquina, que a sociedade fica disposta ao dispositivo e às suas capacidades de produção.

Até este momento está por verificar a concepção de uma autonomia total digital. A legitimidade de uma futura autonomia (total ou parcial) é uma ideia questionável que não alcançou ainda um consenso, mas mostra-se almejada e tem vindo a estabelecer investigações significativas. A objeção de inflexibilidade da autonomia inserida em sistemas computacionais foi colocada em relação ao digital por inúmeros autores, entre eles, Ada Lovelace e Winfried Nöth (cf. Subcap. 1.2.3). Desde o século XIX, no início da computação e análise de dados, que Lovelace e Mumford afirmam a ideia da máquina vir a criar diversas composições, contudo, desde logo, Lovelace considera que não seria possível a máquina originar ou antecipar alguma matéria que não lhe fosse antecipadamente programada. (LOVELACE, 1842, Nota G). Só após um século começa a ser oficialmente ponderada a possibilidade de uma autonomia de produção computacional, nomeadamente pelo reconhecido cientista Alan Turing, que se mostrou em oposição às afirmações de Lovelace (TURING, 1950, p.450). Turing considera que o computador, agora reprogramável, poderia vir a simular a inteligência humana se fosse programado o suficiente para o efeito. (cf. Subcap. 1.1.1).

Actualmente o computador digital é geralmente admitido como um sistema fechado que actua apenas através de processos determinísticos, devido às finitudes passíveis da codificação atribuída para computar. Contudo, de outro ponto de vista, o computador é constituído tanto por circuitos electrónicos como por variáveis algorítmicas ou, mais precisamente, o *hardware* e o *software*, que possibilitam uma interação aberta entre si e os componentes programáveis do sistema. Alguns sistemas computacionais estão assim aptos à «livre» (re)programação e consequentemente sujeitos a intervenções, o que pode vir a produzir resultados errantes e imprevisíveis. A existência de limites de manipulação em qualquer processo técnico parece óbvio, tratando-se de sistemas fechados e conjuntos de processos algoritmos. Mas na prática, constata-se que esses limites ainda não esgotaram as suas possibilidades, encontrando-se em contínua expansão. Neste sentido, os

artistas parecem habitualmente explorar estas áreas a partir de uma metodologia de carácter experimental da «caixa-preta», através da manipulação do código e de desvios das funções programadas para os softwares. Analogamente a cientistas, engenheiros e programadores, os artistas favorecem a novas descobertas. Prevejo assim que o futuro progresso algorítmico das capacidades evolutivas computacionais virá certamente a aperfeiçoar o comportamento (semi)autónomo da máquina. Uma eventual geração de mecanismos que incorporam e adaptam as suas descobertas para uma autogovernança das suas acções (cf. Subcap. 1.2.3)

No decorrer desta investigação para o projecto *Errante* apresentei a presunção, através de uma abordagem heurística, de que é na evocação do erro que nos podemos aproximar da noção de um digital autónomo e participativo. O desempenho errático do *medium* provocam por vezes falhas na informação que alteram os conteúdos digitais. Hito Steyerl reflete que a (i)materialidade da condição digital, especialmente das imagens, coloca o desejo de que as imagens são como algo a aspirar. A artista analisa representações visuais projectadas na condição digital e defende-as como *coisas participativas* na nossa realidade que convocam aspectos de variabilidade, autenticidade e autonomia. (STEYERL, 2012a, p.55).

As imagens-pobres, imagens que são corrompidas e «violadas» mediante a sua circulação no digital, estão inseridas na qualidade de *coisas participativas* na nossa realidade, pois acumulam forças, mas também se degradam e se degeneram (cf. Subcap. 1.2.1). De acordo com a teoria de Steyerl, os *artefactos digitais*, provocados a partir das condições de falha e degenerativas, expõem as estruturas do *medium* como uma ferida. A artista admite que os *artefactos codificados* provam a dinâmica e movimento dos conteúdos digitais e, após convertidos, que vivem por eles mesmos como *coisas autónomas*. (ROURKE, 2013, Resposta de Steyerl à 2ª questão). Em 2011, Daniel Rourke refletiu o erro computacional como uma redefinição improvável do digital sobre si mesmo, que se governa pelas suas próprias leis e se dirige ao progresso. Mediante o exposto, analisar os *artefactos codificados* da imagem levou-me a refletir acerca das capacidades de criação futuras,

vislumbrando uma crescente autogeneratividade de resultados produzidos seja algoritmicamente (devido aos protocolos) ou a partir do erro técnico. Aqui confirmo que a *entropia* do objecto digital, provocada através da desordem do código informacional, eventualmente, pode levar ao entendimento da disfuncionalidade do sistema. (cf. Subcap. 1.3.2).

A transformação do digital provoca erros inesperados e inevitáveis (e.g. *coding*, *feedback* e *glitch artifacts*) que ocorrem, geralmente, devido à manipulação dos conteúdos dentro de sistemas distintos e da sua constante actualização espaço-temporal (c.f. Subcap. 1.2.1). Estes conteúdos, que são susceptíveis a diferentes interpretações, são condicionados por variações inesperadas que não são totalmente negativas, pois podem vir a orientar o utilizador para uma *dimensão crítica*: a revelação de algum factor importante do sistema computacional (MENKMAN, 2011, p.28). Em 1948, Claude Shannon analisou questões de ruído, redundância, entropia e imprevisibilidade do sinal electrónico que veem a determinar as variabilidades das falhas do sinal informacional, posteriormente investigadas pela artista Rosa Menkman em 2011. Para além disso, o pai da Teoria da Comunicação, realçou a participação dos *processos estocásticos*: processos que introduzem uma família de variáveis aleatórias com elementos imprevisíveis, mas ao mesmo tempo determináveis através do cálculo da probabilidade. É a partir destas revelações que assumo a estética gerada a partir da desordem computacional como uma predeterminação que é apenas aparentemente aleatória. (cf. Subcap. 1.3.1)

No caso prático de *Errante*, compreendo o carácter de investigação experimental, através da corrupção e da manipulação dos conteúdos digitais danificados, como uma filosofia da *caixa-preta*: prática de produção tecnológica que se realiza substancialmente na expectativa de alçar novas oportunidades, embora, sem compreender ou saber o que esperar do mecanismo (cf. Subcap. 1.2.2). Os ficheiros corrompidos são adaptados a outros softwares através de conversão, o que, por sua vez, gera resultados imprevisíveis, fora do meu controlo ou imaginação. Neste sentido, mesmo que condicione a produção do erro com determinadas características, estou impedida de uma previsão possível do produto final. É na surpresa desta manifestação ao «acaso» do

resultado e na quebra da expectativa do artista que me foco. Com este projecto, expecto heurísticamente um sistema capaz de revelar autonomamente novas oportunidades, ainda que, concretamente, o resultado seja produzido através da probabilidade matemática e de acordo com os protocolos de cada software.

O dispositivo computacional, utilizado de diferentes modos de corrupção, revolucionou a minha perspectiva da produção visual de imagens. Cheguei a pensar que conseguia controlar o potencial da máquina nestas condições de erro. Aceito agora que eu mesma me deslumbrei por esta condição digital. Num desejo de interacção com esta dimensão, não manipulo o resultado nem sei o que esperar da sua produção. O computador digital parece estabelecer o desenvolvimento das representações por si mesmo, a partir dos seus estados críticos de desordem informacional. Deste modo, estarei eu a ceder a minha própria autonomia à variabilidade pseudo-aleatória do sistema computacional? Através desta investigação e de uma melhor compreensão dos processos algorítmicos reconheço-me, pelo menos em parte, substituída no processo de produção para um sistema visualmente imprevisível. Destituo a obra do meu controlo para o resultado de um processo tecnológico. A colaboração com o *medium* dirigiu-me assim a questionar a minha autoria total da obra, induzindo um deslocamento da minha própria noção de criação como artista para a do dispositivo. (cf. Subcap. 1.2.2)

O processo de criação é também cedido à máquina, o que coloca em causa questões de autenticidade da obra, mas neste caso, sublinha o potencial das capacidades de produção do dispositivo. Relembro aqui os projectos de Harold Cohen: o software *Aaron* (1971) (cf. Subcap. 1.1.2); e de Michael Noll: *The Mondrian Experiment* (1965) (cf. Subcap. 1.3.1). Em ambas as explorações, a selecção dos algoritmos define estratégias aleatórias e amplia as capacidades de produção, o que acrescenta aspectos de criação da própria máquina. Compreendo aqui que toda a produção computacional está assim limitada pelo *medium* e pelos seus protocolos, como uma partilha de tarefas. Não obstante, para a solução deste problema sublinho, a partir desta investigação artística, que a produção resultante da quebra dos limites dos



sistemas poderá vir a dirigir à inovação e ao progresso, tanto tecnológica, como pessoal. Permito aqui reavaliar a colaboração homem-máquina, para que se confira um determinado valor artístico à criação do *medium* produzida a partir do erro computacional. Pressuponho aquilo que viria a ser, eventualmente, uma criatividade muito diferente da nossa: um erro que orienta conteúdos nunca vistos, impossíveis de recriar, reproduzir ou manter. (cf. Subcap. 1.3.3)

Em *Errante* propôs-se ser alterado o preconceito relativo à noção de erro e de falha, conotados de aspectos negativos, para um potencial progresso e criatividade. Para estabelecer a autenticidade de um estado errôneo computacional, procura-se uma produção inesperada, mesmo que proveniente de uma ordem aplicada. Um erro digital, ainda que seja provocado, é difícil de controlar, produzindo quase sempre resultados inesperados e aleatórios. Realço assim que um comportamento de erro pode não ser só accidental, mas sim programado e provocado, e ainda assim, potencialmente levará ao confronto com criações sem intervenção humana. Neste sentido, a provocação do erro é responsável pelo incentivo para a expressão do *medium* e a informação danificada revela características semiautónomas de criação computacional. Procuro com este projecto incorporar estes processos de produção no âmbito artístico e convocar uma possível co-autoria da obra final na relação autor-máquina, como parte do dispositivo criativo, e não apenas a sua nomeação de instrumento. Uma abordagem de colaboração e auto-organização que poderia vir a resolver alguns problemas referentes à autonomia dos sistemas.

Prevejo que a possibilidade de processos computacionais que introduzam uma criação autónoma apenas poderá vir a ser simulada, dependendo do futuro desenvolvimento dos algoritmos na computação. Explorados pela A.I. e Ciência da Computação, estes processos convocam actualmente capacidades de computação adaptativas e semiautónomas no seu desenvolvimento. A ideia distópica de uma tecnologia totalmente capaz de ultrapassar as capacidades humanas há muito que foi refutada. Todavia, a crescente complexidade de dados para a simulação do comportamento da máquina reflecte as suas futuras capacidades. As expectativas da A.I. para a

criação computacional mantêm-se altas, desenvolvendo-se abruptamente. Cada vez mais se fazem notar *coisas* e *agentes inteligentes* que aparentemente podem operar (semi)autonomamente num ambiente não supervisionado (cf. Subcap. 1.3.3). Em contrapartida, é impossível definir uma capacidade criativa no âmbito da computação de dados, por esta estar directamente relacionada com a complexidade e a emoção do Ser humano - supremacias que estão (ainda) impossibilitadas de simulação algorítmica. A máquina, por si só, não é melhor nem mais autónoma que o humano. A máquina é, neste caso, o melhor instrumento para a criatividade e inovação actuais. (cf. Subcap. 3.3)

No caso desta investigação, ainda que a produção do erro necessite de intervenção manual externa, simula um comportamento em que a máquina deixa de obdecer às regras convencionais de produção. Apenas se supõe que haja um erro neste sistema e que este se auto-organiza, indeterminadamente determinado, para realizar o objectivo. O aspecto resultante da falha é estabelecido pela composição do objecto e pelos protocolos que o edificam, mas, ainda assim, contém um teor de circunstância presente no seu comportamento que replica acções aparentemente espontâneas da máquina. Seguidamente vim a constatar, que através da superação dos limites do sistema, é passível uma transposição das finalidades e especificidades do *medium*. As possibilidades do sistema, outrora predefinidas, estáticas e padronizadas, dispõem-se agora na possibilidade de intersecção e mutação. Para que a máquina deixe de obdecer a regras, os limites do software são ultrapassados e podemos pensar num uso diferente deste mesmo sistema, um controlo não planeado pelo seu programador.

Em *Errante*, o erro não é mais uma imperfeição, mas sim uma direcção que pode orientar para o aperfeiçoamento, para a inovação ou para novas oportunidades. O artista deve assim subverter continuamente as possibilidades da máquina que utiliza, não se submetendo às funções inicialmente programadas dessa tecnologia. Deve recusar a lógica e a norma do mecanismo, apropriando e reinventando a sua finalidade através da provocação do erro. O erro é tudo aquilo que merece uma explicação e nos desafia a

encontrar uma solução. Por outro lado, mesmo que imprevisto pelo artista, o erro computacional origina um comportamento semiautónomo do sistema. As produções resultantes, ainda que se apresentem como caóticas e aleatórias, não são indetermináveis, pois estes processos de erro também podem seguir regras complexas. Este comportamento de erro pode vir a auxiliar numa colaboração produtiva através das suas características. Cabe a nós, artistas, realçar este erro, seja em vista de resistência à ilusão dos protocolos dos sistemas, seja numa perspectiva de inovação e combate à obsolescência. (cf. Subcap. 1.3.2 e 1.3.3)

O projecto *Errante* veio a revelar o impacto que a corrupção de conteúdos digitais provoca no comportamento dos conteúdos digitais e do *media* em que estão inseridos. Neste desvendar do erro, os conteúdos e os softwares aparentam uma parcial autonomia através da mutabilidade e degeneração da sua composição, o que promove inovações no âmbito artístico, filosófico e científico. Na minha ideia de colaboração do *medium* computacional na obra de arte, termino por enfatizar um futuro cenário autoral de coprodução criativa entre o artista e o dispositivo. Posso assim concluir que foi através deste estudo que pude olhar para trás, e mesmo para dentro, para refletir a complexidade computacional e as suas potencialidades a partir da desordem, como promissores factores (dis)funcionais para a arte em conjunto com o digital. Em suma, as potencialidades das condições de falha digital no domínio da arte foram aqui definidas por (pre)determinar resultados imprevisíveis, por promover estratégias de inovação e por re-limitar questões de autonomia produtiva no contexto autoral e criativo.

## BIBLIOGRAFIA

**Ars Electronica Festival – ERROR: The Art of Imperfection** [Em linha]. Austria: Linz. Página Oficial. 6-10 Setembro de 2018. [Consult. 25 Set. 2018]. Disponível em: <https://ars.electronica.art/error/en/theme/>

ALBERINI, Cristina M. – Reconsolidation: the samsara of memory consolidation. **Debates in Neuroscience**. [Em linha] Springer, Vol.1, Part.1, pp.17-24. Fevereiro 2007. [Consult. 18 de Set. 2017] Disponível na Internet: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11559-007-9000-z.pdf>  
DOI: 10.1007/s11559-007-9000-z. P.18

BAUMANN, Zygmunt - **Liquid Modernity** [Em linha]. Cambridge, UK; Malden, USA: Polity Press. 2000 [Consult. 20 Set. 2017]. Disponível na internet: <https://giuseppicapograssi.files.wordpress.com/2014/01/bauman-liquid-modernity.pdf> ISBN 0-7456-2409. Pp.1-5

BETANCOURT, Michael - Critical Glitches and Glitch Art. **The History of Motion Graphics: From Avant-Garde to Industry in the United States** [Em linha]. EUA: Wildside Press, 2013. [Consult. 16 Jul. de 2016]. Disponível da internet: <http://www.hz-journal.org/n19/betancourt.html> ISBN: 1434441504.  
Cap.3. Cap.2

BOSMA, Josephine - **Caricatures of Knowbotic Research: jodi** [Em linha]. Outubro de 2002. [Consult. 14 Jul. 2017]. Disponível na internet: <http://www.josephinebosma.com/web/node/94>

BROUSSARD, Meredith – Artificial Intelligence Doesn't Do As Much As You Think: Errors in Concepts of A.I. in **Ars Electronica**. Error – The Art of Imperfection Conference: The Fragile. [Em linha]. Áustria: POSTCITY Linz. 6-10 Setembro de 2018. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na internet: <https://youtu.be/OuDFhSUwOAO>

CANTSIN, Monty - Mash Smarter Not Harder: An Interview with Benjamin Berg. **Furtherfield**. [Em linha]. 12 Maio 2013 [Consult. 30 Set. 2017]. Disponível na internet: <http://www.furtherfield.org/features/mash-smarter-not-harder-interview-benjamin-berg> Perguntas 5 e 8

CARD, Dallas – The “Black Box” Metaphor in Machine Learning. In **Towards Data Science** [Em linha]. Medium. 5 de Julho de 2017. [Consult. 3 Set. 2018]. Disponível na internet: <https://towardsdatascience.com/the-black-box-metaphor-in-machine-learning-4e57a3a1d2b0> Cap.2

CASCONE, Kim - The Aesthetics of Failure: "Post-Digital" Tendencies in Contemporary Computer Music. **Computer Music Journal** [Revista electrónica]. Vol.24. Nº4. 2000. [Consult. 30 Set. 2017]. Disponível na internet: <http://www.jstor.org/stable/3681551> ISBN: 9056620908. P.13, P.15-16

CEARLEY, David W.; BURKE, Brian; SEARLE, Samantha; WALKER, Mike J. - Top 10 Strategic Technology Trends for 2018. In **Gartner**. [Em linha] 3 de Outubro 2017. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na internet: <<https://www.gartner.com/ngw/globalassets/en/information-technology/documents/top-10-strategic-technology-trends-for-2018.pdf>> ID: G00327329. Pp. 9 -12.

CLONINGER, Curt - GlitchLinguistx: The Machine in the Ghost / Static Trapped in Mouths. In **Gli.tc/h Reader[rer]**. 2010 [Em linha]. Nick Briz, et al. Unsorted Books, pp. 23-41 2011. [Consult. 14 de Jul. 2016]. Disponível na internet: <http://lab404.com/glitch/> Cap. 7 e 8

COUCHOT, Edmond – The Automatization of Figurative Techniques: Toward the Autonomous Image. In **MediaArtHistories**. 2007 [Em linha] ed. O. Grau. MIT Press. [Consult. 14 de Set. 2018]. Disponível na internet: <http://b-ok.org/ireader/2629807> ISBN 9780262072793. PP.180-190

FLUSSER, Vilém - **Filosofia da Caixa Preta – Ensaio para uma futura filosofia da fotografia**. [Em linha] Edit. Hucitec. São Paulo. 1985

[Consult. 14 de Set. 2018]. Disponível na internet:

[http://www.iphi.org.br/sites/filosofia\\_brasil/Vil%C3%A9m\\_Flusser\\_-\\_Filosofia\\_da\\_Caixa\\_Preta.pdf](http://www.iphi.org.br/sites/filosofia_brasil/Vil%C3%A9m_Flusser_-_Filosofia_da_Caixa_Preta.pdf)

FOUCAULT, Michel - Life: Experience and Science. ***Aesthetics, method, and epistemology*** [Em linha]. Edit. por: James D. Faubion. Traduz. Por Robert Hurley et al. USA, Nova Iorque: The New Press, Vol.2, 1998.

[Consult. 19 Set. 17] Disponível na internet:

[https://monoskop.org/images/c/cf/Foucault\\_Michel\\_Aesthetics\\_Method\\_and\\_Epistemology\\_1998.pdf](https://monoskop.org/images/c/cf/Foucault_Michel_Aesthetics_Method_and_Epistemology_1998.pdf) ISBN: 987654321. P.476

KERCKHOVE, Derrick – Algorithmethics. In **Ars Electronica Symposium**. [Registo Video]. Áustria: Linz. 7 Setembro de 2018. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na internet: Disponível na internet:

<https://youtu.be/JX3UaFWW8ms>

LOVELACE, Ada – Notes by the Translator. In MENABREA, Luigi F. - **Sketch of the Analytical Engine Invented by Charles Babbage** [Em linha] Suíça: Bibliothèque Universelle de Genève. Nº82, Outubro de 1842, Notes by the Translator. [Consult. 5 Fev. 2017]. Disponível na internet:

<https://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>

Nota A, l.68-72. Nota G, l.4-5

MACHADO, Arlindo – **Repensando Flusser e as Imagens Técnicas** [Em linha] apresentado em Arte en la Era Electrónica – Perspectivas de una nueva estética. Goethe-Institut. Barcelona. Janeiro-Febrero de 1997. [Consult. 5 Set. 2018]. Disponível na internet:

<http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/ap858/AXILA/pagarlindomachado.html>

MCLUHAN, H. Marshall – The Gadget Lover: Narcissus as Narcosis. In **Understanding Media: The Extensions of Man** [Em linha]. 1ª ed. The MIT Press. England, London; Cambridge, Massachusetts: Institute of Technology, 1964, 1994 [Consult. 06 Jun. 2017]. Disponível na internet: <https://www.yumpu.com/en/document/view/20544209/mcluhan-understanding-mediapdf> ISBN: 0262631598. P.45

MENKMAN, Rosa - **A Vernacular of File Formats: A Guide to Databend Compression Design** [Em linha - resumo]. Holanda, Amsterdão: Institute of Network Cultures, Network Notebooks. Agosto de 2010. [Consult. 12 Jul. de 2017]. Disponível na internet: [https://issuu.com/rosamenkman/docs/lofi\\_rosa\\_menkman\\_-\\_a\\_vernacular\\_of](https://issuu.com/rosamenkman/docs/lofi_rosa_menkman_-_a_vernacular_of)

MENKMAN, Rosa - **The Glitch Moment(um)** [Em linha]. Holanda, Amsterdão: Institute of Network Cultures, Network Notebooks. Vol.04, 2011. [Consult. 12 Jul. de 2017]. Disponível na internet: [http://networkcultures.org/uploads/NN%234\\_RosaMenkman.pdf](http://networkcultures.org/uploads/NN%234_RosaMenkman.pdf) ISBN: 9789081602167. P.7-15, P.31-36

MORADI, Iman - **Glitch Aesthetics** [Em linha]. Dissertação. England: The University of Huddersfield. School of Design Technology. 27 de Janeiro 2004. [Consult. 30 Jul. 2017]. Disponível na internet: <http://www.organised.info/wp-content/uploads/2016/08/Moradi-Iman-2004-Glitch-Aesthetics.pdf> P.11

NOLL, A. Michael - The Digital Computer as a Creative Medium. **IEEE SPECTRUM** [Em linha] EUA, Vol.4, nº10, Outubro de 1967. Pp.89-95. (Consult.: 10 Nov 2017) Disponível na internet: <http://noll.uscannenberg.org/Art%20Papers/Creative%20Medium.pdf> P.90, 92.

NÖTH, Winfried - Semiotic Machines. In **Semiotics, Evolution, Energy, and Development Journal** [Em linha] Alemanha: Universität Kassel. Vol.3, Nº3, 2003, pp.81-93. [Consult. 16 Jun. 2017]. Disponível na internet:

<http://see.library.utoronto.ca/SEED/Vol3-3/Winfried.htm>

Parte 4.3 e 4.4.

NOVAK, Marcos - Liquid Architectures in Cyberspace. Apud BENEDIKT, Michael - **Cyberspace: First Steps** [Em linha]. England, London: The MIT Press. 1991. [Consult. 20 Set. 2017]. Disponível na internet:

[https://www.evl.uic.edu/datsoupi/coding/readings/1991\\_Novak\\_Liquid.pdf](https://www.evl.uic.edu/datsoupi/coding/readings/1991_Novak_Liquid.pdf)

PIERCE, John Robinson; CHALLINOR, Michael - On Randomness in Art. **Leonardo** [Em linha]. Inglaterra: The MIT Press. Vol. 4, Nº4. Outono 1971. pp. 407-408. [Consult. 30 Ago. 2017]. Disponível na internet:

<http://www.jstor.org/stable/1572532>

ISSN: 00240944. P.407, P.408

ROURKE, Daniel - **Digital Autonomy**. A response to Hito Steyerl [Em linha]. Machinemachine.net. Londres. Goldsmiths, University of London, Junho de 2011. [Consult. 02 Jul. 2016]. Disponível na internet:

<http://machinemachine.net/text/ideas/digital-autonomy> L.135-176

ROURKE, Daniel - Artifacts: conversation between Hito Steyerl and Daniel Rourke. **Rhizome**. [Em linha] 28 de Março de 2013. [Consult. 02 Jul. 2016]. Disponível na internet: <http://rhizome.org/editorial/2013/mar/28/artifacts/>

ROURKE, Daniel - Resolution Disputes: conversation between Daniel Rourke and Rosa Menkman. [Em linha] **Furtherfield**. 10 de Abril de 2015. [Consult. 02 Jul. 2016]. Disponível na internet: <http://bit.ly/1GxftyG>



SALTER, Chris – When are we? Adventures in the Machine Readable Self. in **Ars Electronica**. Error – The Art of Imperfection Conference: The Fragile. [Em linha] Áustria: Linz. 10 Setembro de 2018. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na internet: <https://youtu.be/vuHIBGA8RS8>

SCHILLINGER, Joseph - **The Mathematical Basis of the Arts**. [Em linha] EUA: Nova Iorque: Philosophical Library, 1948. [Consult. 30 Out. 2017]. Disponível na internet: <https://archive.org/details/TheMathematicalBasisOfTheArtsJosephSchillinger1943/P.674>

SHANNON, Claude - A Mathematical Theory of Communication. **The Bell System Technical Journal** [Em linha]. Vol.27, pp. 379–423, 623–656, Julho- Outubro de 1948. [Consult. 02 Set. 2017]. Disponível na internet: <http://math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf> P.20

(2012a) STEYERL, Hito - In Defense of the Poor Image. In **The Wretched of the Screen**. [Em linha] Alemanha,: Berlim: Sternberg Press, E-flux, 2012. Pp. 31-45. [Consult. 20 Jun. 2016]. Disponível na internet: [http://thecomposingrooms.com/research/reading/2013/e-flux\\_Hito%20Steyerl\\_15.pdf](http://thecomposingrooms.com/research/reading/2013/e-flux_Hito%20Steyerl_15.pdf) ISBN 9781934105825. P.32

(2012a) STEYERL, Hito - A Thing Like You and Me. In **The Wretched of the Screen**. [Em linha] Alemanha: Berlim: Sternberg Press, E-flux, 2012. Pp. 46-59. [Consult. 20 Jun. 2016]. Disponível na internet: [http://thecomposingrooms.com/research/reading/2013/e-flux\\_Hito%20Steyerl\\_15.pdf](http://thecomposingrooms.com/research/reading/2013/e-flux_Hito%20Steyerl_15.pdf) ISBN 9781934105825 P.49. P.57, P.52

(2012b) STEYERL, Hito - conferência **White Shadows: What is Missing From Images**. [Registo vídeo]. Polónia, Gdansk Academy of Fine Arts, 13 de Abril de 2012. [Consult. 02 Set. 2016]. Disponível na internet: <https://youtu.be/PoZa707a91s>

STOCKER, Gerfried - *Error – The Art of Imperfection*. [Em linha]. In **Ars Electronica**. [Em linha]. Video Credit: Ars Electronica / Martin Hieslmair, Vanessa Graf. Áustria: POSTCITY Linz. Abril de 2018. [Consult. 30 Set. 2018]. Disponível na internet: <https://youtu.be/vuHIBGA8RS8> Min.0.04-0.50. 2018

THALMANN, Daniel; RAUPP, Soraia Musse, KALLMANN, Marcelo - From Individual Human Agents to Crowds. **INFORMATIK • INFORMATIQUE** [Revista Electrónica] Jornal nº1. Fevereiro de 2000. [Consult. 3 Set. 2018]. Disponível na internet: <http://people.cs.umu.se/kalle/mthesis/docs/Thalman.pdf> P.8

TAYLOR, Grant D. - **When the Machine Made Art: The Troubled History of Computer Art**. [Em linha]. EUA, Nova Iorque; Inglaterra, Londres: Bloomsbury Publishing Inc., International Texts on Critical Media Aesthetics, Vol.8, 2014. [Consult. 18 Dez 2017]. Disponível na internet: <https://azprojectsblog.files.wordpress.com/2016/04/when-the-machine-made-art-the-troubled-hi-grant-d-taylor.pdf> ISBN: 978-1-6235-6795-8

TURING, Alan M. - Computing Machinery and Intelligence. In **MIND** [Em linha]. Oxford University Press, Mind Association Stable. Vol. 59, Nº236, Outubro 1950, pp.433-460. [Consult. 20 Jun. 2017]. Disponível na internet: <http://www.jstor.org/stable/2251299> ISSN: 0026-4423. P.250, P.439,

TURING, Alan M. - Intelligent Machinery, A Heretical Theory. In **Philosophia Mathematica** [Em linha]. Oxford University Press. Vol. 4, Issue 3. 1951; 1 Setembro 1996. pp. 256-260. [Consult. 20 Jun. 2017]. Disponível na internet: <https://doi.org/10.1093/philmat/4.3.256> ISSN: 1744-6406. P.257, 259

VEROSTKO, Roman - Algorithmic Art: Composing the Score to Visual Art. in **Intelligent Agent** [Em linha]. Issue 4, vol.1, Inverno 2004, 1994 [Consult. 30 Nov. 2017]. Disponível na internet:

[http://www.intelligentagent.com/archive/IA4\\_1generativityverostko.pdf](http://www.intelligentagent.com/archive/IA4_1generativityverostko.pdf) P.1

VIRILIO, Paul – The Original Accident. [Em linha] England, Cambridge: Polity Press. trad. Julie Rose. 2017. Consult. 30 Out. 2017]. Disponível na internet: [http://dlx.b-](http://dlx.b-ok.org/genesis/647000/6a877c9fddaef305c5a497ca3e4b1053/_as/[Paul_Virilio]_The_Original_Accident(b-ok.org).pdf)

[ok.org/genesis/647000/6a877c9fddaef305c5a497ca3e4b1053/\\_as/\[Paul\\_Virilio\]\\_The\\_Original\\_Accident\(b-ok.org\).pdf](http://dlx.b-ok.org/genesis/647000/6a877c9fddaef305c5a497ca3e4b1053/_as/[Paul_Virilio]_The_Original_Accident(b-ok.org).pdf)

ZINMAN, Gregory - Getting Messy: Chance and Glitch in Contemporary Video Art. **Abstract Video** [Em linha]. **ED**, Oakland, California: University of California Press. Cap.7, 2015 [Consult. 30 Set. 2017]. Disponível na internet:

[http://dlx.b-](http://dlx.b-ok.org/genesis/1455000/3b3e1c698042ab9e801e5778b42daa80/_as/[Gabrielle_Jennings,_Kate_Mondloch]_Abstract_Video(b-ok.org).pdf)  
[ok.org/genesis/1455000/3b3e1c698042ab9e801e5778b42daa80/\\_as/\[Gabrielle\\_Jennings,\\_Kate\\_Mondloch\]\\_Abstract\\_Video\(b-ok.org\).pdf](http://dlx.b-ok.org/genesis/1455000/3b3e1c698042ab9e801e5778b42daa80/_as/[Gabrielle_Jennings,_Kate_Mondloch]_Abstract_Video(b-ok.org).pdf) P.108

## BIBLIOGRAFIA DE APOIO

AA. VV. - **Music From Mathematics** [Registo Áudio]. 1ª Edição, 1960.  
[Consult. 25 Jun. 2018] Disponível em: <https://youtu.be/6Ep6kXOha0U>

BERG, Benjamin (aka stAllio!) - Databending and Glitch Art Primer. in **Animalswithinanimals**. [Em linha]. Part. 1. Agosto de 2008 [Consult. 03. Set. 2017] Disponível na internet:  
<http://blog.animalswithinanimals.com/2008/08/databending-and-glitch-art-primer-part.html>

BETANCOURT, Michael - The Aura of the Digital. **1000 Days of Theory** [Em linha] CTheory.net. Editado por Arthur e Marilouise Kroker. University of Victoria. Td041. 9 de Maio 2006. [Consult. 30 Jul. 2017]. Disponível na internet:  
<http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=519>

ISSN: 11909153. Part. III

BRIZZ, Nick – **Glitch Codec Tutorial**. [Vídeo] 2010-2011. [Consult. 02 Jun. 2016]. Disponível na internet: <http://nickbriz.com/glitchcodectutorial/>

DRUCKREY, Timothy - Why Y2K Or. **The Art of the Accident**, [Em linha]. publicação NAI. Holanda, Roterdão: V2\_.1998. [Consult. 10 Set. 2017]. Disponível na internet: <http://v2.nl/archive/articles/why-2k-or>

ISBN: 9056620908. P.93

MANOVICH, Lev - **The Language of the New Media**. [Em linha]. 1ª ed. England, London; Cambridge, Massachusetts: Institute of Technology, The MIT Press, 2001. [Consult. 13 Fev. de 2017]. Disponível na internet: [http://dss-edit.com/plu/Manovich-Lev\\_The\\_Language\\_of\\_the\\_New\\_Media.pdf](http://dss-edit.com/plu/Manovich-Lev_The_Language_of_the_New_Media.pdf)

ISBN: 0262133741. P.52

NOVAK, Marcos - Next Babylon: Accidents to Play In. In **The Art of the Accident** [Em linha]. publicação NAI. Holanda, Roterdão: V2\_. 1998.[Consult. 21 Set. 2017]. Disponível na internet: <http://v2.nl/archive/articles/next-babylon>  
P.102

NUNES, Mark - **Error: Glitch, Noise, and Jam in New Media Cultures**. USA: Bloomsbury Publishing, 2010. [Consult. 10 de Outubro 2017]. Disponível na internet: <https://books.google.pt/books?id=tvGoAwAAQBAJ&lpg=PP1&hl=pt-PT&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

ISBN 1441183426

ROBERTS, Ivy - **Glitch Art in the Wild: Form(at), (In)determinism and the Datamosh**. [Em linha] Londres, Commonwealth University, 1 de Junho de 2014. [Consult. 02 Jul. 2017]. Disponível na internet: <http://www.ivyroberts.com/video-format-theory>

STEYERL, Hito - *Too Much World: is The Internet Dead?*. **E-flux Journal** [Revista Electrónica] Jornal nº49. Novembro de 2013. [Consult. 20 Set. 2017]. Disponível na internet: <http://www.e-flux.com/journal/49/60004/too-much-world-is-the-internet-dead/>

TURING, Alan M. - On Computable Numbers, With an Application on the Entscheidungsproblem. **Proceedings of the London Mathematical Society** [Em linha]. 2ª ed. England, London. Volume 42, 1936, pp.230-265. [Consult. 20 Jun. 2017]. Disponível na internet: [https://www.cs.virginia.edu/~robins/Turing\\_Paper\\_1936.pdf](https://www.cs.virginia.edu/~robins/Turing_Paper_1936.pdf)

WINKLER, Hartmut - The Computer and the Audiovisual: Ruptures and Continuities in Media History. **Image Scapes** [Em linha]. Suíça, Bern: editora Peter Lang. Vol.9, cap.IV. 2010. p.215-244. [Consult. 30 Ago. 2017]. Disponível na internet: <http://homepages.unipaderborn.de/winkler/compaudi.pdf>

ISBN 978-3-03910-573-1. P.214

## VOCABULÁRIO

- i. “Errant” in Concise Oxford English Dictionary [Em linha]. Oxford University Press, 2018. [Consult. 30 Jan. 2018] Disponível na Internet: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/errant>
- ii. “Errant” (adj.) in Online Etymology Dictionary [Em linha]. 2001-2018. [Consult. 30 Jan. 2018] Disponível na Internet: [https://www.etymonline.com/word/errant#etymonline\\_v\\_11588](https://www.etymonline.com/word/errant#etymonline_v_11588)
- iii. “Autonomia” in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2018. [Consult. 30 Janeiro 2018]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/autonomia>
- iv. “Autonomy” (n.) in Online Etymology Dictionary [Em linha]. 2001-2018. [Consult. 30 Jan. 2018] Disponível na Internet: <https://www.etymonline.com/word/autonomy>
- v. “Autonomy” in English Oxford Living Dictionary [Em linha]. Oxford University Press, 2018. [Consult. 30 Jan. 2018] Disponível na Internet: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/autonomy>
- vi. “Automatic” (adj.) in Online Etymology Dictionary [Em linha]. 2001-2018. [Consult. 30 Jan. 2018]. Disponível na Internet: [https://www.etymonline.com/word/automatic#etymonline\\_v\\_26762](https://www.etymonline.com/word/automatic#etymonline_v_26762)
- vii. “Artifact” in PCMag’s Encyclopedia Index [Em linha]. The Computer Language Company Inc., 1981- 2018 [Consult. 30 Jan. 2018]. Disponível na Internet: <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/37999/artifact>
- viii. “Artifact” (n.) in Online Etymology Dictionary. [Em linha]. 2001-2018. [Consult. 2 Ago. 2018]. Disponível na Internet: [https://www.etymonline.com/word/artifact#etymonline\\_v\\_17051](https://www.etymonline.com/word/artifact#etymonline_v_17051)
- ix. “JPEG XR” in Joint Photographic Experts Group [Em linha] [Consult. 5 Jan. 2018]. Disponível na Internet: <https://jpeg.org/jpegxr/>